Elektro-Automatik GmbH



Hochleistungs-Netzgeräteserie
High Efficiency Power Supply Series

PS 8000 3U

3,3kW - 15kW
40V - 1500V
30A - 510A



PS 8080-170 3U:	09 230 160	PS 8200-70 3U:	09 230 170
PS 8080-340 3U:	09 230 161	PS 8200-140 3U:	09 230 171
PS 8080-510 3U:	09 230 162	PS 8200-210 3U:	09 230 172
PS 8160-170 3U:	09 230 163	PS 8400-70 3U:	09 230 173
PS 8240-170 3U:	09 230 164	PS 8600-70 3U:	09 230 174
PS 8500-30 3U:	09 230 165	PS 8040-170 3U:	09 230 176
PS 8500-60 3U:	09 230 166	PS 8040-340 3U:	09 230 177
PS 8500-90 3U:	09 230 167	PS 8040-510 3U:	09 230 178
PS 81000-30 3U:	09 230 168	PS 8080-250 3U:	09 230 179
PS 81500-30 3U:	09 230 169		





Impressum

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-33

41747 Viersen

Germany

Telefon: 02162 / 37850

Fax: 02162 / 16230

Web: www.elektroautomatik.de

Mail: ea1974@elektroautomatik.de



Sicherheitshinweise

- Das Gerät ist nur mit der angegebenen Netzspannung zu betreiben
- Keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät einführen!
- Die Verwendung von Flüssigkeiten aller Art in der Nähe des Gerätes ist zu vermeiden, diese könnten in das Gerät gelangen
- Keine Spannungsquellen an den Ausgang des Gerätes anschließen, die die Nennspannung des Gerätes übersteigen können
- Um eine Schnittstellenkarte in dem dafür vorgesehenen Einschub zu bestücken, müssen die einschlägigen ESD-Vorschriften beachtet werden.
- Die Schnittstellenkarte darf nur im ausgeschalteten Zustand aus dem Einschub herausgenommen oder bestückt werden. Eine Öffnung des Gerätes ist nicht erforderlich.
- Das Netzanschlußterminal ist nicht vor Berührung geschützt. Daher stets die Netzanschlußabdeckung montieren!
- Das Gerät ist nur für den vorherbestimmten Zweck zu benutzen. Jegliche anderweitige Nutzung auf eigene Gefahr.



Andere Hinweise

- Alterung des Gerätes und sehr häufige Benutzung kann bei Bedienelementen (Taster, Drehknöpfe) dazu führen, daß diese nicht mehr wie erwartet reagieren.

Seite



1. Einleitung

Die Hochleistungsnetzgeräte der Serie PS 8000 3U sind durch ihr 19“-Einschubgehäuse besonders für Prüfsysteme und Industriesteuerungen geeignet.

Über die gängigen Funktionen von Netzgeräten hinaus können 5 verschiedene Sollwertvorgabesätze eingestellt, gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden.

Mittels optionalen Schnittstellenkarten können von einem PC aus nahezu alle Funktionen des Gerätes gesteuert und überwacht werden. Anzahl und Auswahl der fernsteuerbaren Funktionen sind von der jeweiligen Schnittstellenkarte abhängig.

Die Geräte bieten außerdem standardmäßig die Möglichkeit der Parallelschaltung im Sharebus-Betrieb, zur gleichmäßigen Stromaufteilung, sowie eine einstellbare Leistungsbegrenzung.

Die Integration in bestehende Systeme ist mittels einer Schnittstellenkarte leicht möglich. Die Konfiguration ist einfach und wird am Gerät erledigt, sofern überhaupt nötig. Die Labornetzgeräte können so z. B. über die digitale Schnittstelle im Verbund mit anderen Labornetzgeräten betrieben bzw. von einer SPS gesteuert werden.

Alle Modelle sind mikroprozessorgesteuert. Dies erlaubt eine genaue und schnelle Messung und Anzeige von Istwerten.

Die Hauptfunktionen im Überblick:

- Stellen von Strom, Spannung und Leistung, jeweils 0...100%
- Einstellbarer Überspannungsschutz 0...110% U_{Nenn}
- Optionale, wechselbare digitale Schnittstellenkarten (CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, Ethernet/LAN, Profibus)
- Integrierte, analoge Schnittstelle für externe Ansteuerung und Messung mit 0...5V oder 0...10V für 0...100% (Bereich wählbar)
- Leistungsklassen 3,3kW, 5kW, 6,6kW, 10kW und 15kW; in Schränken erweiterbar bis 150kW
- Temperaturgesteuerte Lüfterregelung
- Zustandsanzeige (OT, OVP, CC, CV, CP)
- 5 speicherbare Sollwertsätze
- Sharebus-Betrieb (Parallelschaltung)
- Vector-Software kompatibles CAN-System mit fertiger Datenbasis (ab Firmware 6.01)

2. Technische Daten

2.1 Bedien- und Anzeigeeinheit

Ausführung

Anzeige:	Grafikdisplay 202 x 32 Punkte, aufgeteilt in drei Bereiche
Bedienelemente:	2 Drehknöpfe, 9+2 Tasten

Anzeigeformate

Die Nennwerte des Gerätes bestimmen den maximal einstellbaren Bereich.

Istwerte werden für Spannung und Strom stets gleichzeitig dargestellt, die Sollwerte für Überspannungsschutz, Spannung, Strom, Leistung und Unterspannungseinstellgrenze einzeln auf Tastendruck.

Anzeige von Spannungswerten

Auflösung:	4-stellig
Genauigkeit:	max. ±0,2% von U_{Nenn}
Formate:	0.00V...99.99V 0.0V...999.9V 0V...9999V

Anzeige von Stromwerten

Auflösung:	4-stellig
Genauigkeit:	max. ±0,2% von I_{Nenn}
Formate:	0.00A...99.99A 0.0A...999.9A

Anzeige von Leistungswerten

Auflösung:	4-stellig
Genauigkeit:	max. ±0,2% von P_{Nenn}
Format:	0.000kW...9.999kW 0.00kW...99.99kW

2.2 Gerätespezifische Daten

	PS 8040-170 3U	PS 8080-170 3U	PS 8200-70 3U	PS 8500-30 3U	PS 8040-340 3U
Netzeingang					
Eingangsspannungsbereich	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Eingangsspannungsbereich opt.	-	-	-	-	-
Benötigte Phasen	L1, L2, PE	L1, L2, PE	L1, L2, PE	L1, L2, PE	L1, L2, L3, PE
Eingangsfrequenz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Eingangssicherung	2x T16A	2x T16A	2x T16A	2x T16A	4x T16A
Eingangsstrom	max. 11A	max. 16A	max. 16A	max. 16A	max. 19A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Ausgang - Spannung					
Nennspannung U_{Nenn}	40V	80V	200V	500V	40V
Einstellbereich	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 0…100% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Anstiegszeit 10...90%	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 100mVpp < 10mVrms	< 100mVpp < 10mVrms	< 200mVpp < 25mVrms	< 250mVpp < 70mVrms	< 150mVpp < 10mVrms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	10mV	10mV	100mV	100mV	10mV
Fernfühlungsausregelung	max. 2,5V	max. 2,5V	max. 6V	max. 10V	max. 2,5V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0…44V	0…88V	0…220V	0….550V	0…44V
Ausgang - Strom					
Nennstrom I_{Nenn}	170A	170A	70A	30A	340A
Einstellbereich	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0…100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 528mApp < 106mArms	< 300mApp < 40mArms	< 44mApp < 11mArms	< 14mApp < 8mArms	< 600mApp < 80mArms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	100mA	100mA	10mA	10mA	100mA
Ausregelzeit 10….90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ausgang - Leistung					
Nennleistung P_{Nenn}	3300W	5000W	5000W	5000W	6600W
Einstellbereich	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	0,001kW	0,001kW	0,001kW	0,001kW	0,001kW
Wirkungsgrad	93%	93%	95,2%	95,5%	93%
Verschiedenes					
Betriebstemperatur	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Lagertemperatur	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen (BxHxT) **	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm
Gewicht	19,8kg	19,8kg	19,8kg	19,8kg	25,5kg
Redundanz	nein	nein	nein	nein	ja
Spannungsfestigkeit Ausgang<->Gehäuse	500V DC	500V DC	500V DC	1000V DC	500V DC
Spannungsfestigkeit Eingang<->Ausgang	4200V DC				
Kühlung	Lüfter, Lufteinlaß Vorderseite, Luftauslaß Rückseite				
Normen	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Klasse B				
Überspannungskategorie	2				
Schutzklasse	1				
Verschmutzungsgrad	2				
Betriebshöhe	<2000m				
Reihenschaltung					
max. Reihenschaltungsspannung	600V				
Master-Slave	nein				
Parallelschaltung					
max. Parallelschaltungsspannung	unbegrenzt				
Master-Slave	ja, über Sharebus				
Analoge Programmierung					
Eingangsbereich	0…5V oder 0…10V, umschaltbar				
Genauigkeit	≤ 0.2%				
Eingangsimpedanz	53kOhm				
Artikelnummer	09230176	09230160	09230170	09230165	09230177

* Bezogen auf den Nennwert definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 80V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 160mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 160mV abweichen, sprich er dürfte 4,84V...5,16V betragen.

	PS 8040-510 3U	PS 8080-340 3U	PS 8160-170 3U	PS 8200-140 3U	PS 8400-70 3U
Netzeingang					
Eingangsspannungsbereich	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Eingangsspannungsbereich opt.	588…796V+MP	-	-	-	-
Benötigte Phasen	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE
Eingangsfrequenz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Eingangssicherung	6x T16A	4x T16A	4x T16A	4x T16A	4x T16A
Eingangsstrom	max. 19A	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Ausgang - Spannung					
Nennspannung U_{Nenn}	40V	80V	160V	200V	400V
Einstellbereich	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 0…100% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Anstiegszeit 10...90%	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 150mVpp < 10mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 300mVpp < 30mVrms	< 200mVpp < 25mVrms	< 300mVpp < 40mVrms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	10mV	10mV	100mV	100mV	100mV
Fernfühlungsausregelung	max. 2,5V	max. 2,5V	max. 5V	max. 6V	max. 12V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0…44V	0….88V	0….176V	0…220V	0…440V
Ausgang - Strom					
Nennstrom I_{Nenn}	510A	340A	170A	140A	70A
Einstellbereich	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0…100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 900mApp < 120mArms	< 600mApp < 80mArms	< 300mApp < 60mArms	< 89mApp < 22mArms	< 33mApp < 9mArms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	100mA	100mA	10mA	100mA	10mA
Ausregelzeit 10….90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ausgang - Leistung					
Nennleistung P_{Nenn}	10000W	10000W	10000W	10000W	10000W
Einstellbereich	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	0,01kW	0,01kW	0,01kW	0,01kW	0,01kW
Wirkungsgrad	93%	93%	93%	95,2%	95,2%
Verschiedenes					
Betriebstemperatur	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Lagertemperatur	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen (BxHxT) **	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm
Gewicht	33kg	25,5kg	25,5kg	25,5kg	25,5kg
Redundanz	ja	ja	nein	ja	nein
Spannungsfestigkeit Ausgang<->Gehäuse	500V DC	500V DC	500V DC	500V DC	900V DC
Spannungsfestigkeit Eingang<->Ausgang	4200V DC				
Kühlung	Lüfter, Lufteinlaß Vorderseite, Luftauslaß Rückseite				
Normen	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Klasse B				
Überspannungskategorie	2				
Schutzklasse	1				
Verschmutzungsgrad	2				
Betriebshöhe	<2000m				
Reihenschaltung					
max. Reihenschaltungsspannung	600V				
Master-Slave	nein				
Parallelschaltung					
max. Parallelschaltungsspannung	unbegrenzt				
Master-Slave	ja, über Sharebus				
Analoge Programmierung					
Eingangsbereich	0…5V oder 0…10V, umschaltbar				
Genauigkeit	≤ 0.2%				
Eingangsimpedanz	53kOhm				
Artikelnummer	09230178	09230161	09230163	09230171	09230173

* Bezogen auf den Nennwert definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 80V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 160mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 160mV abweichen, sprich er dürfte 4,84V...5,16V betragen.



	PS 8500-60 3U	PS 81000-30 3U	PS 8080-250 3U	PS 8080-510 3U	PS 8200-210 3U
Netzeingang					
Eingangsspannungsbereich	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Eingangsspannungsbereich opt.	-	-	588…796V+MP	588…796V+MP	588…796V+MP
Benötigte Phasen	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE
Eingangsfrequenz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Eingangssicherung	4x T16A	4x T16A	6x T16A	6x T16A	6x T16A
Eingangsstrom	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Ausgang - Spannung					
Nennspannung U_{Nenn}	500V	1000V	80V	80V	200V
Einstellbereich	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 0…100% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Anstiegszeit 10...90%	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 300mVpp < 70mVrms	< 800mVpp < 200mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 250mVpp < 25mVrms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	100mV	1V	10mV	10mV	100mV
Fernfühlungsausregelung	max. 10V	max. 20V	max. 2,5V	max. 2,5V	max. 6V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0…550V	0…1100V	0…88V	0…88V	0…220V
Ausgang - Strom					
Nennstrom I_{Nenn}	60A	30A	250A	510A	210A
Einstellbereich	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0…100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 33mApp < 16mArms	< 22mApp < 11mArms	< 900mApp < 120mArms	< 900mApp < 120mArms	< 167mApp < 33mArms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	10mA	10mA	100mA	100mA	100mA
Ausregelzeit 10….90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ausgang - Leistung					
Nennleistung P_{Nenn}	10000W	10000W	15000W	15000W	15000W
Einstellbereich	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	0,01kW	0,01kW	0,01kW	0,01kW	0,01kW
Wirkungsgrad	95,5%	95,5%	93%	93%	95,2%
Verschiedenes					
Betriebstemperatur	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Lagertemperatur	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen (BxHxT) **	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm
Gewicht	25,5kg	25,5kg	33kg	33kg	33kg
Redundanz	nein	nein	ja	ja	ja
Spannungsfestigkeit Ausgang<->Gehäuse	1000V DC	1500V DC	500V DC	500V DC	500V DC
Spannungsfestigkeit Eingang<->Ausgang	4200V DC				
Kühlung	Lüfter, Lufteinlaß Vorderseite, Luftauslaß Rückseite				
Normen	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Klasse B				
Überspannungskategorie	2				
Schutzklasse	1				
Verschmutzungsgrad	2				
Betriebshöhe	<2000m				
Reihenschaltung					
max. Reihenschaltungsspannung	600V				
Master-Slave	nein				
Parallelschaltung					
max. Parallelschaltungsspannung	unbegrenzt				
Master-Slave	ja, über Sharebus				
Analoge Programmierung					
Eingangsbereich	0…5V oder 0…10V, umschaltbar				
Genauigkeit	≤ 0.2%				
Eingangsimpedanz	53kOhm				
Artikelnummer	09230166	09230168	9230179	09230162	09230172

* Bezogen auf den Nennwert definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 80V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 160mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 160mV abweichen, sprich er dürfte 4,84V...5,16V betragen.

	PS 8240-170 3U	PS 8500-90 3U	PS 8600-70 3U	PS 81500-30 3U
Netzeingang				
Eingangsspannungsbereich	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Eingangsspannungsbereich opt.	588…796V+MP	588…796V+MP	588…796V+MP	588…796V+MP
Benötigte Phasen	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE
Eingangsfrequenz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Eingangssicherung	6x T16A	6x T16A	6x T16A	6x T16A
Eingangsstrom	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Ausgang - Spannung				
Nennspannung U_{Nenn}	240V	500V	600V	1500V
Einstellbereich	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 0…100% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Anstiegszeit 10...90%	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 500mVpp < 20mVrms	< 300mVpp < 70mVrms	< 400mVpp < 80mVrms	< 1000mVpp < 350mVrms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	100mV	100mV	100mV	1V
Fernfühlungsausregelung	max. 7,5V	max. 10V	max. 18V	max. 30V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0…264V	0…550V	0…660V	0…1650V
Ausgang - Strom				
Nennstrom I_{Nenn}	170A	90A	70A	30A
Einstellbereich	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}	0…I_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0…100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit @BWL 20MHz	< 333mApp < 27mArms	< 50mApp < 23mArms	< 30mApp < 12mArms	< 19mApp < 13mArms
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	100mA	10mA	10mA	10mA
Ausregelzeit 10….90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ausgang - Leistung				
Nennleistung P_{Nenn}	15000W	15000W	15000W	15000W
Einstellbereich	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}	0...P_{Nenn}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	0,01kW	0,01kW	0,01kW	0,01kW
Wirkungsgrad	93%	95,5%	95,2%	95,5%
Verschiedenes				
Betriebstemperatur	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Lagertemperatur	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen (BxHxT) **	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm	19" 3HE 595mm
Gewicht	33kg	33kg	33kg	33kg
Redundanz	nein	ja	nein	nein
Spannungsfestigkeit Ausgang<->Gehäuse	500V DC	1000V DC	1000V DC	2000V DC
Spannungsfestigkeit Eingang<->Ausgang	4200V DC			
Kühlung	Lüfter, Lufteinlaß Vorderseite, Luftauslaß Rückseite			
Normen	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Klasse B			
Überspannungskategorie	2			
Schutzklasse	1			
Verschmutzungsgrad	2			
Betriebshöhe	<2000m			
Reihenschaltung				
max. Reihenschaltungsspannung	600V			
Master-Slave	nein			
Parallelschaltung				
max. Parallelschaltungsspannung	unbegrenzt			
Master-Slave	ja, über Sharebus			
Analoge Programmierung				
Eingangsbereich	0…5V oder 0…10V, umschaltbar			
Genauigkeit	≤ 0.2%			
Eingangsimpedanz	53kOhm			
Artikelnummer	09230164	09230167	09230174	09230169

* Bezogen auf den Nennwert definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 80V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 160mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 160mV abweichen, sprich er dürfte 4,84V...5,16V betragen.

3. Gerätebeschreibung

3.1 Ansichten

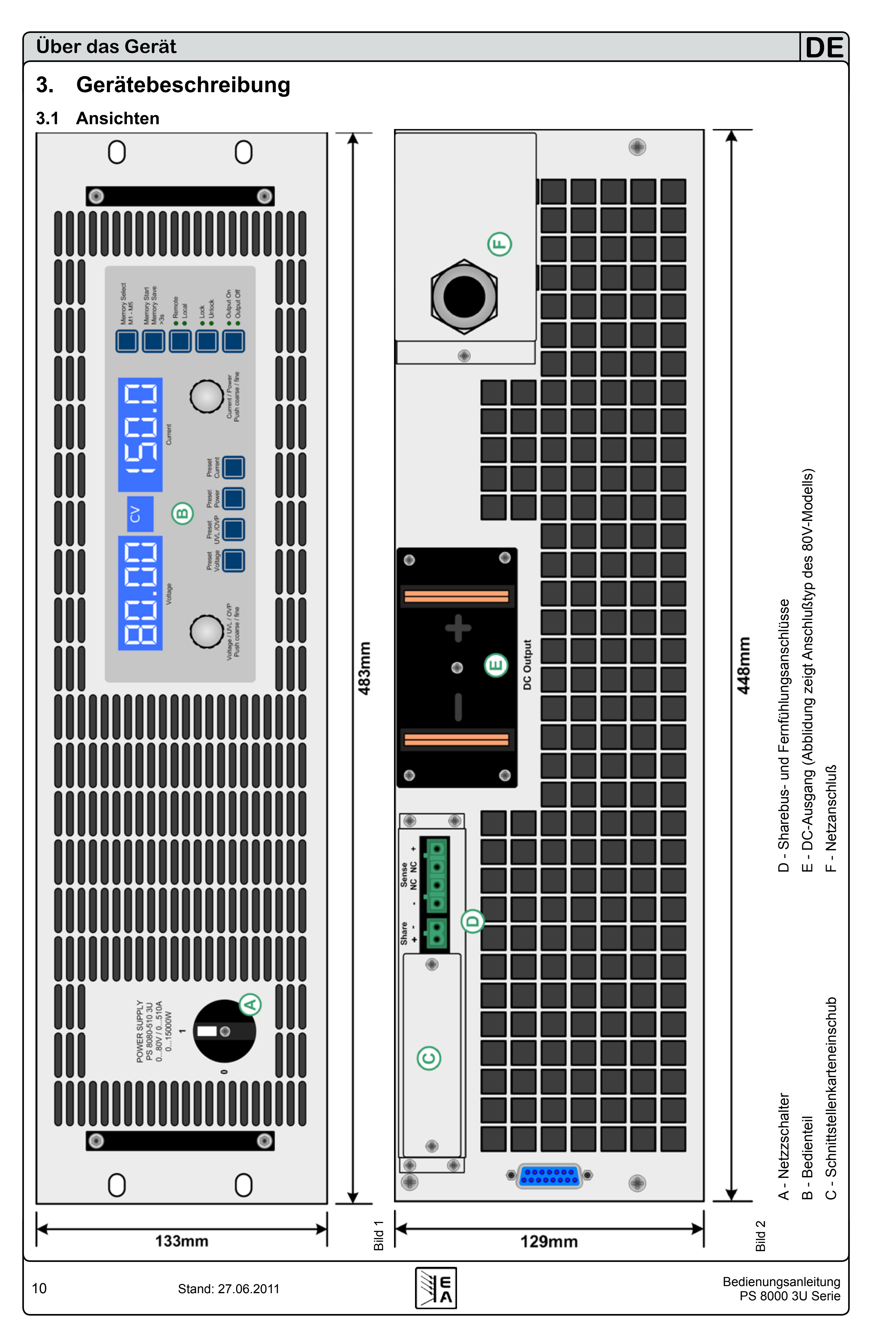
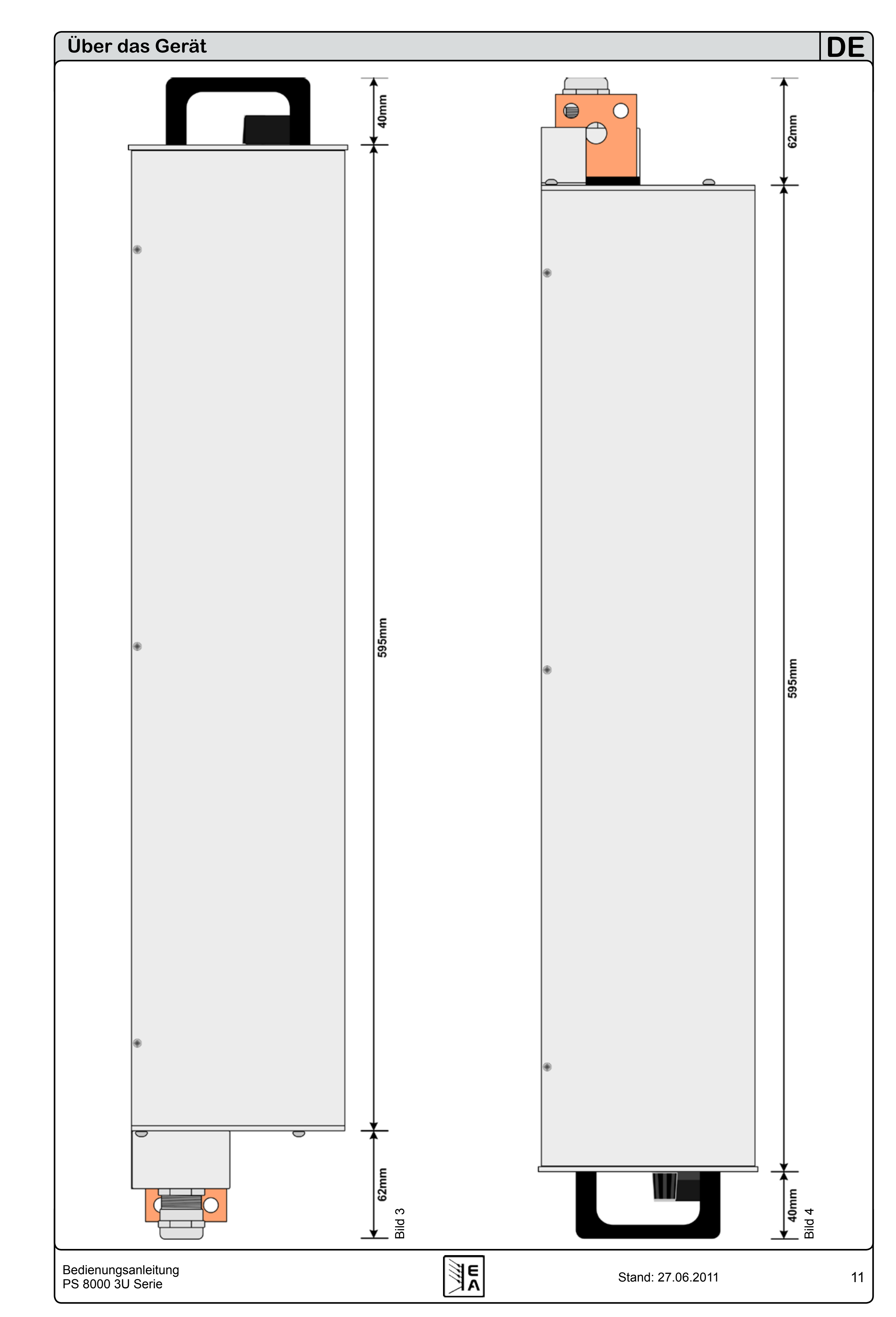


Bild 1

Bild 2

A - Netzzschalter
B - Bedienteil
C - Schnittstellenkarteneinschub
D - Sharebus- und Fernfühlungsanschlüsse
E - DC-Ausgang (Abbildung zeigt Anschlußtyp des 80V-Modells)
F - Netzanschluß


40mm
595mm
62mm
Bild 3
62mm
595mm
40mm
Bild 4

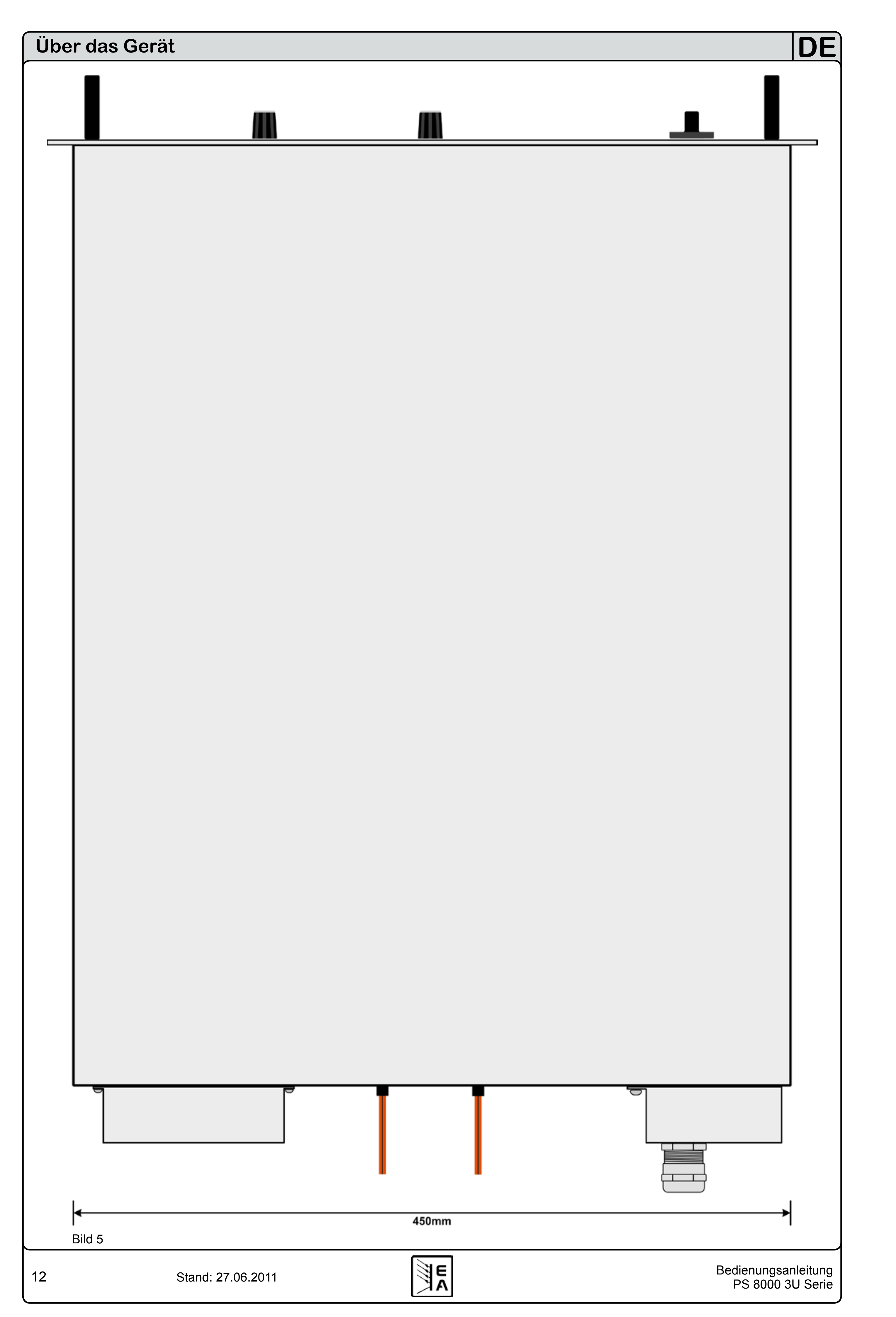


Bild 5

3.2 Lieferumfang

1 x Netzgerät

1 x Gedruckte Bedienungsanleitung(en)

1 x Stecker für Sharebus (am Gerät)

1 x Stecker für Fernfühlung (am Gerät)

4. Allgemeines zum Gerät

4.1 Vorwort

Diese Bedienungsanleitung und das zugehörige Gerät sind für Anwender gedacht, die sich mit der Funktion eines Netzgerätes und dessen Anwendung auskennen. Die Bedienung des Gerätes sollte nicht Personen überlassen werden, denen die Grundbegriffe der Elektrotechnik unbekannt sind, da sie durch diese Anleitung nicht erläutert werden. Unsachgemäße Bedienung und Nichteinhaltung der Sicherheitsvorschriften können zur Beschädigung des Gerätes, Verletzung des Bedieners sowie zu Garantieverlust führen!

4.2 Kühlung

Die Lufteinlässe in der Vorder- und die Luftaustritte in der Rückseite sind immer frei und sauber zu halten, sowie ein Mindestabstand von 20cm hinter der Rückwand freizuhalten, um ausreichenden Luftdurchsatz zu gewährleisten.

4.3 Reparaturen / Wartung

Beim Öffnen des Gerätes oder beim Entfernen von Teilen mit Hilfe von Werkzeugen können Teile berührt werden, die gefährliche Spannungen führen. Das Gerät muss deshalb vor dem Öffnen von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Das Arbeiten am geöffneten Gerät darf nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden, die über die damit verbundenen Gefahren informiert ist.

Das Gerät zu Öffnen ist im Allgemeinen nur nötig, falls eine Sicherung getauscht werden muß.

4.4 Redundanz

Bestimmte Modelle besitzen Redundanzfähigkeit. Das bedeutet, sie enthalten intern zwei oder drei Leistungsmodule und wenn mindestens eines dieser Module funktionsfähig bleibt, während die andere(n) Leistungsmodule wegen Überhitzung abgeschaltet haben, daß das Gerät weiterhin in der Lage ist, Spannung und somit Ausgangsleistung zu liefern. Welche Modelle Redundanz besitzen, siehe „2.2. Gerätespezifische Daten“.

5. Installation

5.1 Sichtprüfung

Das Gerät ist nach Lieferung und Auspacken auf Beschädigungen zu überprüfen. Sollten Beschädigungen oder technische Fehler erkennbar sein, darf das Gerät nicht angeschlossen werden. Außerdem sollte unverzüglich der Händler verständigt werden, der das Gerät geliefert hat.

5.2 Netzanschluß (Einzelgerät)

Das Gerät benötigt zwei (bei 3,3kW & 5kW) bzw. drei (bei 6,6kW, 10kW und 15kW) Phasen eines Drehstromanschlusses, plus Erde (PE). Für den Anschluß ist ein Kabel mit ausreichend Querschnitt zu verwenden, siehe Tabelle.

Hier wird vom Anschluß eines einzelnen Gerätes ausgegangen:

	L1		L2		L3	
	ø	I_{max}	ø	I_{max}	ø	I_{max}
3.3kW	-	-	2,5mm²	11A	2,5mm²	11A
5kW	-	-	2,5mm²	16A	2,5mm²	16A
6.6kW	2,5mm²	19A	2,5mm²	11A	2,5mm²	11A
10kW	4mm²	28A	4mm²	16A	4mm²	16A
15kW	4mm²	28A	4mm²	28A	4mm²	28A

Es ergibt sich aus der Tabelle heraus die Empfehlung

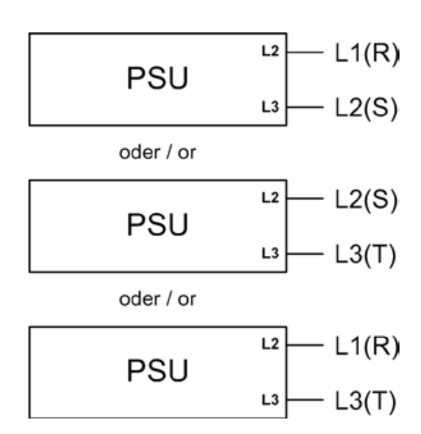
bei 3.3kW/5kW/6.6kW-Modellen: 2,5mm² mindestens

bei 10kW-Modellen: 4mm² mindestens

bei 15kW-Modellen: 4mm² mindestens

je Phase und Erdungsleiter (PE) zu verwenden.

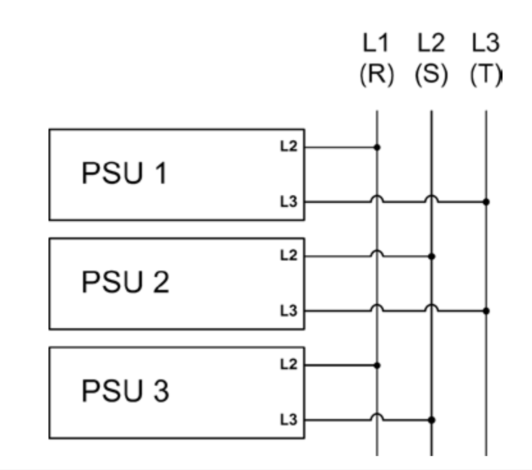
Die Wahl der zwei Phasen, die für ein 3.3kW- oder 5kW-Modell benötigt werden, ist bei Verwendung eines Dreiphasen-Drehstromanschlusses beliebig, also nicht zwangsweise L2 und L3:



5.3 Netzanschluß (mehrere Geräte)

Werden mehrere Geräte gleicher oder unterschiedlicher Leistung parallel an einen Drehstrom-Hauptanschluß angeschlossen, sollte die Stromaufteilung der einzelnen Phasen beachtet werden. Es gilt, den Eingangsstrom möglichst gleichmäßig auf die Phasen zu verteilen. Bei Modellen die nur zwei Phasen benötigen, aber an einen typischen Dreiphasen-Drehstromanschluß angeschlossen werden sollen, bewirken 1 oder 2 Geräte eine unsymmetrische Strombelastung. 3 Geräte sind dagegen ideal.

Beispielkonfiguration für mehrere **3.3kW/5kW**-Modelle



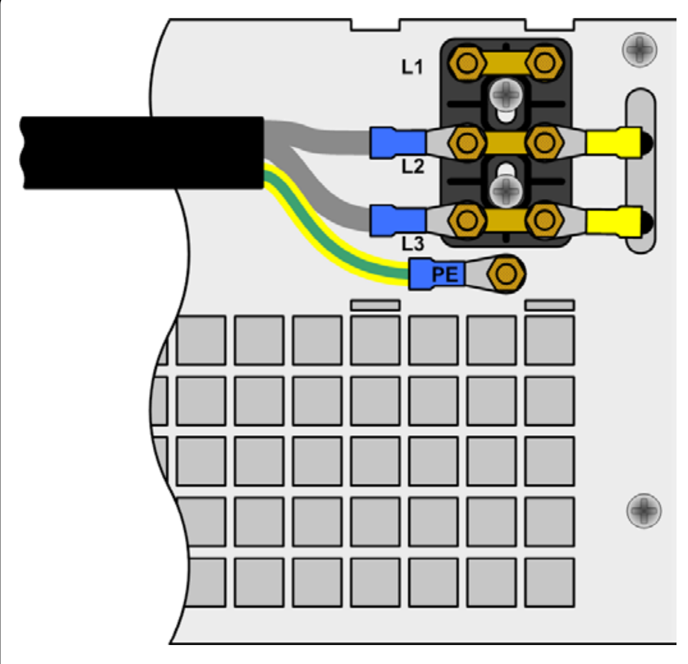


Bild 6. Netzanschluß 3.3kW/5kW

L1
L2
L3
PE

Bild 7. Netzanschluß 6.6kW/10kW/15kW

Bei den **6.6kW/10kW**-Modellen sieht das anders aus. Hier wird Phase L1, siehe Tabelle, bereits durch ein Gerät mit max. 28A belastet. Hierfür empfiehlt sich dann, die Phasenzuordnung am Anschlußterminal zu ändern, d.h. nicht zwangsweise Phase L1 am Anschluß L1 des Terminals anzuschließen usw. Bei dem Beispiel im Bild unten ergäbe sich eine nahezu symmetrische Verteilung von L1 = max. 44A, L2 = max. 56A und L3 = max. 60A.

Beispielkonfiguration für mehrere **6.6kW/10kW**-Modelle

L1 (R) L2 (S) L3 (T)

PSU 1 6.6/10kW L1 L2 L3

PSU 2 6.6/10kW L1 L2 L3

PSU 3 6.6/10kW L1 L2 L3

5.4 Netzsicherungen

Die Absicherung des Gerätes erfolgt über bis zu sechs 6,3x32mm Schmelzsicherungen Typ Littlefuse F16A/500V, die sich auf einer Netzfilterplatine hinter der Frontplatte befinden. Zum Austausch der Sicherungen ist das Gerät zuerst spannungsfrei zu machen und dann die obere Abdeckung zu lösen (je 3x Schraube seitlich links und rechts) und zu entfernen.

5.5 Anschluß DC-Ausgang

Der Lastausgang befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

Der Ausgang ist **nicht** über eine Sicherung abgesichert. Um Beschädigungen des Verbrauchers zu vermeiden, sind die für den Verbraucher zulässigen Nennwerte stets zu beachten.

Der Querschnitt der Ausgangsleitungen richtet sich u. A. nach der Stromaufnahme, der Leitungslänge und der Umgebungstemperatur.

Bei Lastzuleitungen **bis 1,5m** und durchschnittlichen Umgebungstemperaturen (bis 50°C) empfehlen wir:

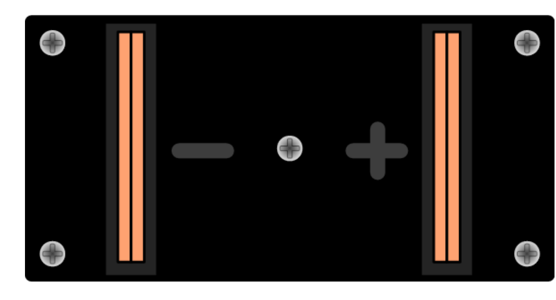
bis **30A**:	6mm²	bis **70A**:	16mm²
bis **90A**:	25mm²	bis **140A**:	50mm²
bis **170A**:	70mm²	bis **210A**:	95mm²
bis **340A**:	2x70mm²	bis **510A**:	2x120mm²

pro Anschlußpol (mehradrig, isoliert, frei verlegt) mindestens zu verwenden. Einzelleitungen, wie z. B. 70mm², können durch 2x35mm² ersetzt werden usw.

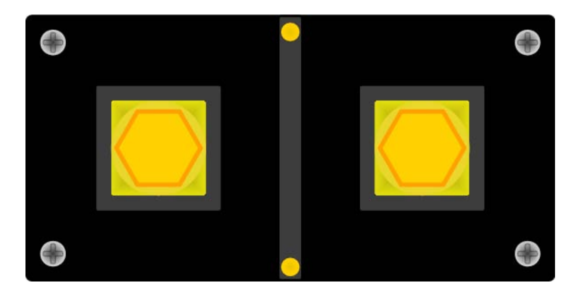
Bei längeren Lastleitungen ist der Querschnitt entsprechend zu erhöhen, um Spannungsabfall über die Leitungen und unnötige Erhitzung zu vermeiden.

5.5.1 Anschlußtypen

- **40V oder 80V** Modelle:
  Kupferschienen mit 3x Bohrung 9mm für M8 Schrauben
  Empfehlung: Ringkabelschuhe 8mm

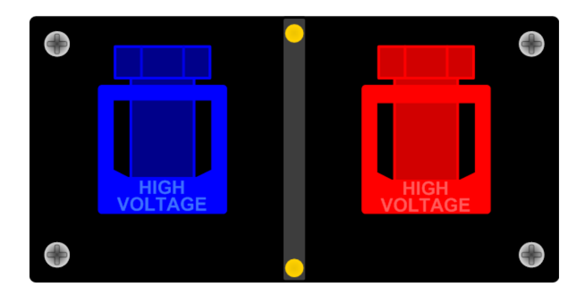


- **160V/200V/240V** Modelle:
  Schraubverbindung M8 an Plastik-DC-Klemme
  Empfehlung: Ringkabelschuhe 8mm





- Modelle **ab 400V** Ausgangsspannung
  Schraub-Klemmverbindung Plastik
  Empfehlung: Ringkabelschuhe 6mm



5.6 Erdung des Ausganges

Achtung! Unbedingt lesen!

Erdung von einzelnen Geräten oder Geräten in Parallelschaltung ist am DC-Minus-Ausgang jederzeit möglich, am DC-Plus+Ausgang nur bei Geräten bis 300V Nennspannung!

Bei Reihenschaltung mehrerer Netzgeräte ist die Potentialverschiebung der Ausgangspole zu berücksichtigen! Erdung ist dann nur am Ausgang mit dem niedrigsten Potential erlaubt. Maximal zulässige Reihenschaltungsspannung: 600V DC.

Achtung! Bei Erdung eines der Ausgangspole muß beachtet werden, ob am Verbraucher (z. B. elektronische Last) nicht auch ein Eingangspol geerdet ist. Dies kann u. U. zu einem Kurzschluß führen!

5.7 Anschlußklemme Fernfühlung (Sense)

Soll der Spannungsabfall auf den Zuleitungen vom Netzgerät zum Verbraucher hin kompensiert werden, kann das Netzgerät die Spannung am Verbraucher erfassen und daraufhin ausregeln. Für die maximale Höhe der Ausregelung siehe Abschnitt „2.2. Gerätespezifische Daten“, Angabe „Senseausregelung“.

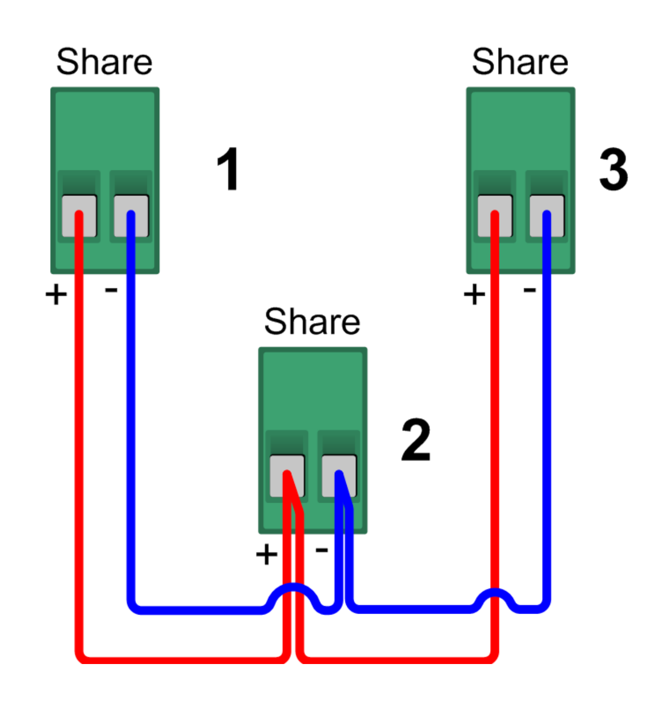
Der Anschluß für die Fernfühlung befindet auf der Rückseite, Klemme „Sense“. Siehe auch Abschnitt 3.1.

> **!** **(+) Sense darf nur am (+) des Verbrauchers und (–) Sense nur am (–) des Verbrauchers angeschlossen werden. Ansonsten können beide Systeme beschädigt werden.**

Weitere Informationen über den Fernfühlungbetrieb siehe Abschnitt „7.7. Fernfühlungsbetrieb“.

5.8 Anschlußklemme Share

Ist Sharebus-Betrieb gewünscht, so werden die Sharebus-Klemmen „Share“ aller beteiligter Geräte wie folgt verschaltet:



Weitere Maßnahmen sind nicht nötig. Für mehr Informationen zum Sharebus-Betrieb siehe auch „11.1. Parallelschaltung im Sharebus-Betrieb“.

5.9 Slot für Erweiterungskarte

Das Gerät kann optional mit einer Steckkarte ausgestattet werden. Der Anschluß hierfür befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Weitere Informationen über die Installation der Erweiterungskarten, hier auch Schnittstellenkarten genannt, sind im PDF-Handbuch auf der mit den Karten mitgelieferten CD, sowie auf der gedruckten, den Karten beiliegenden Kurzinstallationsanleitung und im Abschnitt „9. Digitale Schnittstellenkarten“ zu finden.



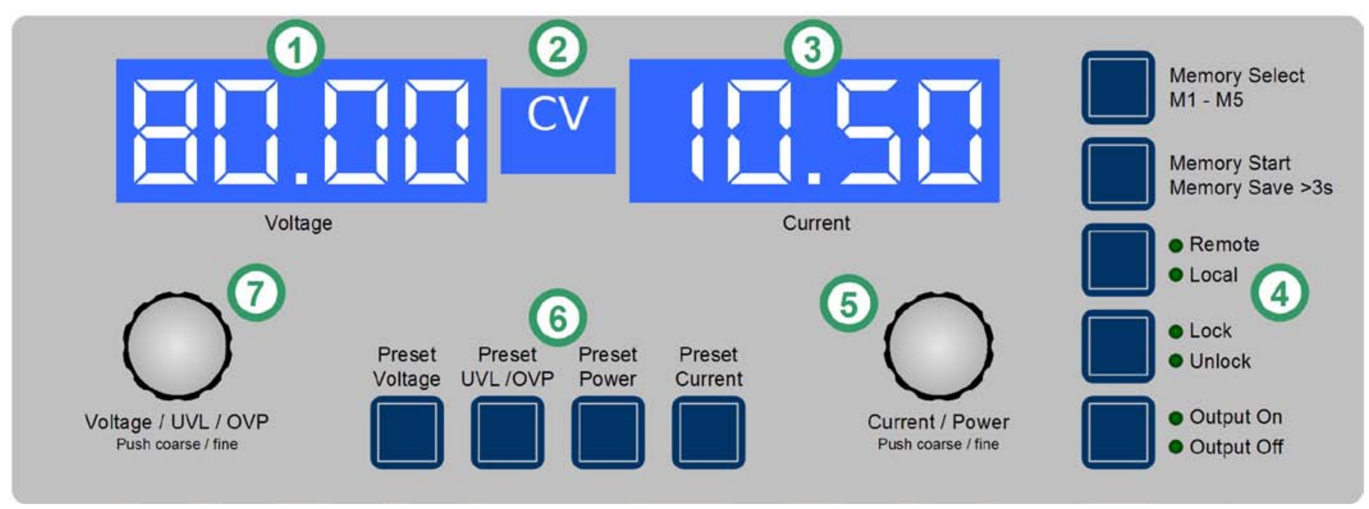


Bild 8. Bedieneinheit

6. Bedienung

6.1 Die Anzeige- und Bedieneinheit

Bild 8 zeigt eine Übersicht über die Punktmatrix-Anzeige und das Bedienfeld. Die Anzeigen stellen im Normalbetrieb die Istwerte für Spannung (links) und Strom (rechts) dar. Im Preset-Modus werden auf der linken Seite (1) wahlweise die Sollwerte für Spannung (Preset Voltage), Überspannungsschwelle (Preset OVP) und Unterspannungsgrenze (Preset UVL) dargestellt und auf der rechten Seite (3) wahlweise die Sollwerte für Strom (Preset Current) oder Leistung (Preset Power). Im Geräte-Setup dient die Anzeige zur Darstellung von einstellbaren Parametern.

In der Mitte der Anzeige befindet sich das Statusfeld (2). Dieses kann folgendes anzeigen:

CV - Spannungsregelung aktiv (nur bei Ausgang „ein“)
OT - Übertemperaturfehler
OVP - Überspannungsfehler
CC - Stromregelung aktiv (nur bei Ausgang „ein“)
CP - Leistungsregelung aktiv (nur bei Ausgang „ein“)
Fine - Feineinstellmodus für beide Drehknöpfe aktiv

Erläuterungen:

1 - Anzeige links: Spannungsistwert oder Sollwert U, UVL, OVP

2 - Statusfeld: Statusanzeigen wie CC, CV usw.

3 - Anzeige rechts: Stromistwert oder Sollwert I, P

4 - Steuerungstasten: Bedienung des Gerätezustandes u.a.

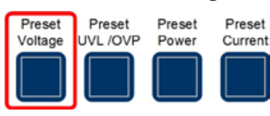
5 - Drehknopf rechts: Sollwerteinstellung I, P, sowie im Setup Einstellwerte

6 - Preset-Tasten: Umschalten auf Sollwertanzeige

7 - Drehknopf links: Sollwerteinstellung U, UVL, OVP, sowie im Setup Parameter wählen

6.2 Tasten am Bedienfeld

Taste **Preset Voltage**



Im Normalbetrieb dient die Taste zum Umschalten der Spannungsistwertanzeige auf den Spannungssollwert (Preset-Modus).

Die Darstellung ändert sich links in:

Preset Voltage
12.00V

Mit dem Drehknopf links (**Voltage / UVL / OVP**) kann der Sollwert U_{Nenn}, wie auch im Normalbetrieb, von 0...100% eingestellt werden. Der eingestellte Wert wird sofort übernommen!

Achtung! *Die Sollwerteinstellung kann durch die Unterspannungsgrenze UVL eingeschränkt sein. Siehe unten.*

Ein weiterer Druck auf die Taste beendet den Preset-Modus für links sofort oder er wird automatisch beendet, wenn 5s lang keine andere Preset-Taste gedrückt oder ein Sollwert verändert wird.

Im Fernsteuerbetrieb (analoge oder digitale Schnittstelle) kann hier der über die momentan benutzte Schnittstelle vorgegebene Sollwert kontrolliert werden.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe unten.

In der Sollwertsatzauswahl (Memory Select) wird mit der Taste auch auf den zum Sollwertsatz gehörigen Spannungssollwert umgeschaltet, aber der hier eingestellte Wert wird **nicht** sofort übernommen. Die Anzeige sieht dann so aus:

Memory 1: U
12.00V

Taste **Preset UVL / OVP**






Im Normalbetrieb dient die Taste zum Umschalten der Spannungsistwertanzeige auf den Sollwert für die Unterspannungsgrenze (einmal betätigen) oder auf den Sollwert für Überspannungsschwelle (zweimal betätigen).

Die Darstellung ändert sich links in:

--> 

--> 

Die Unterspannungsgrenze (UVL) ist nur eine Einstellgrenze für den Spannungssollwert. Das heißt, die Spannung kann bei einer UVL ungleich 0 nicht kleiner eingestellt werden als die UVL. Ebenso kann die UVL nicht höher eingestellt werden als der Spannungssollwert.

Mit dem Drehknopf links (**Voltage / UVL / OVP**) kann der Wert von UVL von 0...U_{Soll} eingestellt werden.

Ein zweiter Druck auf die Taste wechselt zur Einstellung der Überspannungschwelle. Dieser Wert kann unabhängig vom Spannungssollwert und UVL im Bereich von 0...110% U_{Nenn} eingestellt werden.

Ein dritter Druck auf die Taste beendet den Preset-Modus für links sofort oder er wird automatisch beendet, wenn 5s lang keine andere Preset-Taste gedrückt oder ein Sollwert verändert wird.

Im Fernsteuerbetrieb (digitale Schnittstelle) kann hier der über einen Befehl vorgegebene OVP-Sollwert kontrolliert werden.

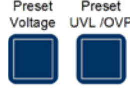
Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe unten.

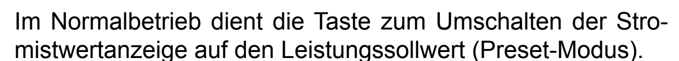
In der Sollwertsatzauswahl (Memory Select) wird mit der Taste auch auf die zum Sollwertsatz gehörige Unterspannungs- bzw. Überspannungschwelle umgeschaltet, aber die hier eingestellten Werte werden nicht sofort übernommen. Die Anzeige sieht dann so aus:

--> 

--> 

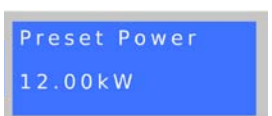
Taste **Preset Power**



Im Normalbetrieb dient die Taste zum Umschalten der Stromistwertanzeige auf den Leistungssollwert (Preset-Modus).

Die Darstellung ändert sich rechts in:



Mit dem Drehknopf rechts (**Current / Power**) kann der Sollwert von 0...100% P_{Nenn} eingestellt werden. Der eingestellte Wert wird sofort übernommen.

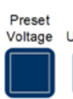
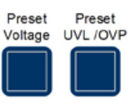
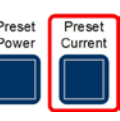
Ein weiterer Druck auf die Taste beendet den Preset-Modus für rechts sofort oder er wird automatisch beendet, wenn 5s lang keine andere Preset-Taste gedrückt oder ein Sollwert verändert wird. Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe unten bei „Taste LOCK".

Im Fernsteuerbetrieb (analoge oder digitale Schnittstelle) kann hier der über die momentan benutzte Schnittstelle vorgegebene Sollwert kontrolliert werden.

In der Sollwertsatzauswahl (Memory Select) wird mit der Taste auch auf den zum Sollwertsatz gehörigen Leistungssollwert umgeschaltet, aber der hier eingestellte Wert wird nicht sofort übernommen. Die Anzeige sieht dann so aus:

--> 

Taste **Preset Current**

Im Normalbetrieb dient die Taste zum Umschalten der Stromistwertanzeige auf den Stromsollwert (Preset-Modus).

Die Darstellung ändert sich rechts in:

--> 

Mit dem Drehknopf rechts (**Current / Power**) kann der Sollwert I_{Nenn} von 0...100% eingestellt werden. Der eingestellte Wert wird sofort übernommen.

Ein weiterer Druck auf die Taste beendet den Preset-Modus für rechts sofort oder er wird automatisch beendet, wenn 5s lang keine andere Preset-Taste gedrückt oder ein Sollwert verändert wird.

Im Fernsteuerbetrieb (analoge oder digitale Schnittstelle) kann hier der über die momentan benutzte Schnittstelle vorgegebene Sollwert kontrolliert werden.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe unten.

In der Sollwertsatzauswahl (Memory Select) wird mit der Taste auch auf den zum Sollwertsatz gehörigen Stromsollwert umgeschaltet, aber der hier eingestellte Wert wird nicht sofort übernommen. Die Anzeige sieht dann so aus:

--> 



Taste **Memory Select M1-M5**



Memory Select
M1 - M5

Diese Taste wählt einen von 5 Sollwertsätzen mit jeweils U-, I-, und P-Sollwerten, sowie UVL und OVP zum Übernehmen oder Einstellen aus. Die Taste funktioniert nur wenn der Ausgang ***ausgeschaltet*** ist. Der Memory-Modus und der momentan gewählte Sollwertsatz werden dann so angezeigt:



Folgende Bedienmöglichkeiten:

a) Auswählen und Einstellen

Ausgang aus, Taste einmal kurz betätigt, die Anzeige wechselt auf den ersten Sollwertsatz M1, wie oben angezeigt.

Hier können die Sollwerte für U (links) und für I (rechts) des gewählten Sollwertsatzes eingestellt werden. Umschalten auf die Einstellwerte für OVP, UVL oder P mit den Preset-Tasten.

Bei weiterer Betätigung der Taste wird bis zum 5. Satz durchgeschaltet und der Memory-Modus danach beendet.

Die eingestellten Werte bleiben bestehen, werden aber nicht auf die Ausgangssollwerte übernommen **und sind noch nicht gespeichert!**

Taste **Memory Start / Memory Save >3s**



Memory Start
Memory Save >3s

Diese Taste dient zum Übernehmen des mit Taste **Memory Select M1-M5** gewählten Sollwertsatzes oder zum Speichern aller Sollwertsätze. Die Taste funktioniert nur wenn der Ausgang ***ausgeschaltet*** ist.

Folgende Bedienmöglichkeiten:

b) Nur übernehmen

Ausgang aus, Sollwertsatz gewählt (1-5), Taste **kurz** betätigen --> die Sollwerte des gewählten Sollwertsatzes werden als Ausgangssollwerte übernommen und der Memory-Modus beendet. Um die übernommenen Werte zu verwenden, wird der Ausgang ganz normal mit Taste **Output On** oder Fernsteuerung eingeschaltet.

Achtung! Die Sollwertsätze werden hierbei nicht gespeichert!

c) Nur speichern

Ausgang aus, einen oder mehrere Sollwertsätze anwählen, Sollwerte einstellen, dann Druck **>3s** auf die Taste --> alle Sollwertsätze werden gespeichert, aber keiner übernommen. Der Ausgang bleibt aus, nach dem Speichern wird der Memory-Modus beendet.

Die Sollwertsätze können auch über die digitale Schnittstelle mittels entsprechender Befehle vorgegeben werden und werden dabei dabei gespeichert.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe unten.

Taste **Local**



Remote
Local

Diese Taste aktiviert bzw. deaktiviert den LOCAL-Modus. Der LOCAL-Modus sperrt das Gerät gegen Fernsteuerung, solange aktiviert.

Achtung! *Aktivieren des LOCAL-Modus hat die sofortige Beendigung der externen Steuerung (analog oder digital) zur Folge und sperrt das Gerät gegen erneute Fernsteuerung. Erst nach Freigabe, also Deaktivierung von LOCAL, ist wieder Fernsteuerung möglich.*

LOCAL-Modus wird durch Leuchten der LED „Local" angezeigt, eine eventuelle Fernsteuerung, wenn LOCAL nicht aktiv ist, durch die LED „Remote".

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein.

Taste **Lock / Unlock**



Lock
Unlock

Diese Taste aktiviert bzw. deaktiviert den LOCK-Modus. Der LOCK-Modus sperrt alle Tasten, außer der Lock-Taste selbst, und die Drehknopf gegen unbeabsichtigte Benutzung.

Achtung! *Aktivieren des LOCK-Modus beendet den Preset- oder Memory-Modus, wenn gerade aktiv. Die Anzeige kehrt dann zur Istwertanzeige zurück.*

Taste **Output On / Output Off**



Output On
Output Off

Diese Taste dient zum manuellen Ein- oder Ausschalten des Leistungsausganges, wenn sich das Gerät nicht im Fernsteuerbetrieb befindet. Der Zustand des Ausganges wird jedoch immer mit den LEDs „Output On" und „Output Off" angezeigt. Bei eingeschaltetem Ausgang wird die aktuelle Regelungsart (CC, CV oder CP) im Statusfeld in der Mitte der Anzeige angezeigt. Bei ausgeschaltetem Ausgang erfolgt keine Anzeige der Regelungsart.

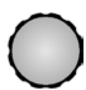
Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein.

Die Taste quittiert desweiteren Fehler (siehe Abschnitte 7.4. und 7.5).

Die LED „Output on" blinkt, wenn ein Übertemperaturfehler auftritt, um anzuzeigen, daß sich der Ausgang automatisch wieder aktiviert, wenn der OT-Fehler weg ist. Das kann durch manuelles Deaktivieren des Ausganges unterbrochen werden. Die LED blinkt dann nicht mehr, stattdessen leuchtet LED „Output off".

6.3 Weitere Bedienelemente

Tasten **Drehknopf**



Die beiden Drehknöpfe haben eine Tastfunktion. Durch Drücken einer oder beider Drehknopftasten kann folgendes ausgelöst werden:

a) Feineinstellmodus (Fine)

Ein kurzer Druck auf eine der beiden Tasten aktiviert bzw. deaktiviert den Feineinstellmodus „Fine“. Bei aktiviertem „Fine“ können alle Soll- und Schwellenwerte mit der kleinstmöglichen Schrittweite eingestellt werden, egal ob im Preset-, Memory- oder Normalmodus. Angezeigt wird der Feineinstellmodus durch den Text „Fine“ im Statusfeld (Mitte). Siehe auch Abschnitt „6.4. Sollwerte einstellen“.

b) Geräte-Setup

Drücken **beider** Tasten für >3s bei **ausgeschaltetem** Ausgang wechselt in das Geräte-Setup. Es wird auf gleiche Weise beendet. Siehe Abschnitt „8. Geräte-Setup“ zum Gerätesetup.

6.4 Sollwerte einstellen

1. Manueller Betrieb

Mit den beiden Drehknöpfen können im laufenden Betrieb die Sollwerte für Spannung und Strom kontinuierlich von 0% bis 100% Nennwert in der vorgegebenen Schrittweite (siehe Tabelle unten) eingestellt werden. Für die Einstellung des OVP- bzw. UVL-Wertes muß die Taste **Preset UVL/OVP** einmal bzw. zweimal betätigt werden. Für die Einstellung des Leistungssollwertes muß die Taste **Preset Power** betätigt werden.

Achtung! *Der OVP-Sollwert kann auch kleiner als der Spannungssollwert sein und löst in einem solchen Fall bei Einschalten des Ausganges einen OVP-Fehler aus, sobald der Istwert den OVP-Sollwert übersteigt!*

Manuelle Sollwerteinstellung kann grob oder fein erfolgen, wobei grob die Standardeinstellungsart ist und fein erst über eine der Drehknopf-Tasten aktiviert werden muß. Es gelten folgende konstante Schrittweiten in Abhängigkeit vom Nennwert (siehe Gerätedaten):

Spannung			Strom		
Nennwert	**grob**	**fein**	**Nennwert**	**grob**	**fein**
40V	0,25V	10mV	30A	0,2A	10mA
80V	0,5V	10mV	60A	0,5A	10mA
160V	1V	100mV	70A	0,5A	10mA
200V	2V	100mV	90A	1A	10mA
240V	2V	100mV	120A	1A	100mA
400V	2V	100mV	140A	1A	100mA
500V	5V	100mV	210/250A	2A	100mA
600V	5V	100mV	340A	2A	100mA
1000V	10V	1V	510A	5A	100mA
1500V	10V	1V			

Leistung		
Nennwert	**grob**	**fein**
3.3/5kW	0,050kW	1W
6,6/10kW	0,10kW	10W
15kW	0,10kW	10W

Hinweis: *Die Auflösung des einstellbaren Sollwertes ist bei manchen Geräten höher als die der Ausgangsspannung. Daher kann es vorkommen, daß bei feineingestellten Schritten erst alle 2-3 Schritte eine Änderung der Ausgangsspannung erfolgt.*

2. Fernsteuerbetrieb über analoge Schnittstelle

Über die interne, analoge Schnittstelle (kurz: AS) können Strom, Spannung und Leistung gestellt werden. Dies geschieht immer gleichzeitig. Das heißt, man kann nicht Spannung über die AS vorgeben und Strom und Leistung am Gerät mit dem Drehknopf einstellen oder umgekehrt.

Da der OVP-Sollwert über analog nicht gestellt werden kann, ist dieser vorher am Gerät einzustellen.

Ein Umschalten auf Preset-Anzeige, während Fernsteuerung aktiv ist, zeigt auf den Anzeigen die analog vorgegebenen Sollwerte an. Die analogen Sollwerte können als eine externe Spannung eingespeist oder durch die am Pin 18 ausgegebene Referenzspannung erzeugt werden.

Möchte man z. B. nur Spannung (VSEL) regeln, kann man hier den Stromsollwert (CSEL), sowie auch den Leistungssollwert (PSEL) zur Referenzspannung (VREF) hin brücken.

Die AS kann mit den gängigen Spannungsbereichen 0...5V oder 0...10V für jeweils 0...100% Nennwert betrieben werden. Der zu verwendende Spannungsbereich ist im Geräte-Setup zu wählen.

Es gilt dann folgendes:

0-5V: Referenzspannung = 5V, 0...5V Sollwert entsprechen 0...100% Nennwert, 0...100% Istwert ensprechen 0...5V an den Istwertausgängen (CMON, VMON, PMON).

0-10V: Referenzspannung = 10V, 0...10V Sollwert entsprechen 0...100% Nennwert, 0...100% Istwert ensprechen 0...10V and den Istwertausgängen (CMON, VMON, PMON).

Vorgabe von zu hohen Sollwerten (z. B. >5V im gewählten 5V-Bereich) wird abgefangen, in dem der jeweilige Sollwert auf 100% bleibt.

Achtung! Niemals Spannungen >12V an den Sollwerteingängen anlegen!

3. Fernsteuerbetrieb über digitale Schnittstelle

Über eine der optionalen, digitalen Schnittstellenkarte können unter Anderem Strom-, Spannungs- und Leistungssollwert, sowie OVP gesetzt werden. Bei Wechsel auf Fernsteuerung werden die zuletzt am Gerät eingestellten Werte beibehalten, bis sie geändert werden. Somit wäre eine reine Spannungssteuerung durch Vorgabe von Spannungssollwerten möglich, wenn die anderen Sollwerte unverändert blieben.

Sollwerte, die über die digitale Schnittstellen (außer GPIB und Ethernet) vorgegeben werden, sind immer Prozentwerte und entsprechen bei 100% (hex: 0x6400) bzw. 110% (hex: 0x6E00) beim OVP-Wert den Nennwerten des Gerätes.

Bei GPIB und Ethernet (mittels SCPI-Sprache) werden Sollwerte immer als reale Werte vorgegeben.

Über die digitale Schnittstelle können viele weitere Funktionen des Gerätes gesteuert bzw. Werte gesetzt oder abgefragt werden. Näheres dazu siehe Abschnitt „9. Digitale Schnittstellenkarten“ und im separaten Handbuch zu den Schnittstellenkarten.

7. Verhalten bei ...

7.1 Einschalten mit dem Netzschalter

Der Netzschalter befindet sich auf der Vorderseite. Nach dem Einschalten zeigt das Gerät in der Anzeige Herstellername und -logo, sowie die Anschrift, Gerätetyp und Firmwareversion an und ist danach betriebsbereit. Im Setup (siehe Abschnitt „Geräte-Setup") befindet sich eine Option „AutoPwrOn" (Auto Power On) die bestimmt wie der Zustand des Gerätes nach dem Einschalten ist. Werksseitig ist diese aktiviert (=on). Das bedeutet, daß die Sollwerte (U, I, P) und der Zustand des Ausganges (ein oder aus) wiederhergestellt werden, so wie sie beim letzten Ausschalten waren. Ist die Option „off", werden die Sollwerte für U und I nach dem Einschalten auf 0 und der Sollwert P auf 100% gesetzt und der Ausgang wird eingeschaltet.

7.2 Ausschalten mit dem Netzschalter

Beim Ausschalten mit dem Netzschalter speichert das Gerät den Zustand des Ausganges und die zuletzt eingestellten Sollwerte. Nach kurzer Zeit werden Leistungsausgang und Lüfter abgeschaltet, das Gerät ist nach einigen weiteren Sekunden dann komplett aus.

7.3 Umschalten auf Fernsteuerung (Remote)

a) *Analoge Schnittstelle*: Pin 6 „REMOTE" schaltet auf Fernsteuerung des Gerätes über die Sollwertpins VSEL (Pin 1), CSEL (Pin 2) und PSEL (Pin 8), sowie den Statussetzeingang REM-SB (Pin 13) um, sofern nicht durch LOCAL-Modus oder eine bereits bestehende Fernsteuerung über digitale Schnittstelle verhindert. Der Ausgangszustand und die Sollwerte, die über die Pins 1, 2, 8 und 23 (siehe auch Abschnitt „10. Die Analogschnittstelle") vorgegeben sind, werden sofort gesetzt. Nach Rückkehr aus der Fernsteuerung in die manuelle Steuerung wird der Ausgang ausgeschaltet und die zuletzt von außen vorgegebenen Sollwerte (U, I und P) werden beibehalten bis sie geändert werden.

b) *Optionale, digitale Schnittstelle*: Umschalten auf Remote-Betrieb geschieht mittels eines entsprechenden Befehls, sofern nicht durch LOCAL oder bereits bestehende analoge Fernsteuerung verhindert, und übernimmt die zuletzt eingestellten Sollwerte und den Zustand des Ausganges. Nach Rückkehr von der Fernsteuerung in die manuelle Steuerung wird der Ausgang ausgeschaltet und die zuletzt von außen vorgegebenen Sollwerte (U, I, P, OVP) werden beibehalten, bis sie geändert werden.

7.4 Überspannung

Ein Überspannungsfehler (OV) kann auftreten durch einen internen Fehler (Ausgangsspannung läuft hoch) oder durch eine zu hohe Spannung von außen. Der Überspannungsschutz wird in beiden Fällen das Leistungsteil und somit die Ausgangsspannung abschalten und das Gerät den Fehler durch den Statustext „OV" anzeigen bzw. über den Pin 14 „OVP" an der analogen Schnittstelle melden.

Überhöhte Spannung (>120% Nennspannung) von außen ist unbedingt zu vermeiden, da Bauteile im Inneren zerstört werden können!

Ist keine Überspannung mehr vorhanden, kann der Ausgang wieder eingeschaltet werden (Taste oder analoge bzw. digitale Schnittstelle). Das Einschalten dient als Bestätigung der Kenntnisnahme (Quittierung). Bis dahin bleiben die Anzeige „OV" und das Signal am Pin „OVP" bestehen.

OVP-Fehler werden als Alarm im internen Alarm-Puffer eingetragen. Dieser Puffer kann über eine digitale Schnittstelle ausgelesen werden. Das quittiert auch Fehler und leert den Alarm-Puffer.

Hinweis: Der OV-Fehler hat Vorrang vor einem OT-Fehler und überschreibt die Anzeige „OT", sollten beide Fehler gleichzeitig auftreten.

7.5 Übertemperatur

Überhöhte Umgebungstemperatur >50°C ist unbedingt zu vermeiden!

Sobald ein Übertemperaturfehler (OT) durch interne Überhitzung eines oder mehrerer Leistungsteile auftritt, erscheint der Status „OT" im Statusfeld und als Signal am Pin 6 „OT/PF" der analogen Schnittstelle. Gleichzeitig blinkt die LED „Output On" um anzuzeigen, daß der Ausgang weiterhin eingeschaltet ist und Spannung liefern kann. Soll dies nicht geschehen, kann der Ausgang während der Übertemperaturphase mit der Taste **Output** manuell oder, bei Fernsteuerung, über einen entsprechenden Befehl abgeschaltet werden. Die LED „Output On" blinkt dann nicht mehr. Ausgangsspannung ist erst dann nicht mehr vorhanden, wenn alle internen Leistungsmodule wegen Überhitzung abschalten.

OT-Fehler werden als Alarm im internen Alarm-Puffer eingetragen. Dieser Puffer kann über die digitale Schnittstelle ausgelesen werden. Dies quittiert den Fehler und leer den Puffer.

Ein OT-Fehler hat eine geringere Priorität als ein OV-Fehler. Sollte während eines OT-Fehlers auch ein OV-Fehler auftreten, wird die Statusanzeige „OT" mit „OV" überschrieben.

7.6 Spannungs-, Strom- und Leistungsregelung

Die am Ausgang eingestellte Spannung und der Widerstand des Verbrauchers bestimmen den Ausgangsstrom. Ist dieser kleiner als die am Gerät eingestellte Strombegrenzung, arbeitet das Gerät im Spannungsregelbetrieb (CV) und hält die Ausgangsspannung konstant. Angezeigt wird die Betriebsart durch den Statustext „CV".

Wird der Ausgangsstrom durch den Stromsollwert oder den Nennstrom des Gerätes begrenzt, so wechselt das Gerät in den Stromregelbetrieb (CC), der den Ausgangsstrom konstant hält. Diese Betriebsart wird durch den Statustext „CC" angezeigt.

Die Geräte haben außerdem eine einstellbare Leistungsbegrenzung von 0...P_{Nenn}. Diese überlagert Spannungs- und Stromregelbetrieb. Das heißt, wenn zusätzlich ein Leistungssollwert kleiner P_{Nenn} gesetzt wird, können die gewünschte Ausgangsspannung und/oder der gewünschte Ausgangsstrom möglicherweise nicht erreicht werden. Die Leistungsbegrenzung beeinflußt in erster Linie die Ausgangsspannung. Der sich durch den Lastwiderstand ergebende Strom ergibt zusammen mit der Ausgangsspannung die gewünschte Ausgangsleistung. Da sich Strom-, Spannungs- und Leistungsregelung gegenseitig beeinflussen, ergäben sich z. B. folgende Verhaltensweisen:

Beispiel 1: Gerät ist im Spannungsregelbetrieb, dann wird durch den Anwender die Leistung begrenzt. Als Folge sinkt die Ausgangsspannung und als Folge davon sinkt der Ausgangsstrom. Wenn nun der Widerstand des Verbrauchers verringert würde, würde der Strom steigen und die Spannung sinken.

Beispiel 2: Gerät ist in Strombegrenzung, die Ausgangsspannung wird vom Widerstand des Verbrauchers bestimmt. Nun wird die Leistung begrenzt, also Leistungsregelbetrieb. Damit sinken Ausgangsstrom und -spannung auf die sich durch die Formel P = U * I ergebenden Werte. Würde nun der Stromsollwert weiter verringert, so würde der Ausgangsstrom weiter sinken und die Spannung auch. Das Produkt von beiden wäre damit unter dem Sollwert der Leistungsbegrenzung und das Gerät wechselt vom Leistungsregelbetrieb (CP) in den Stromregelbetrieb (CC).

Die drei Zustände CC, CV und CP werden auch über entsprechende Pins der analogen Schnittstelle angezeigt oder sind als Statusbits über eine optionale, digitale Schnittstelle auslesbar.

7.7 Fernfühlungsbetrieb

Fernfühlungsbetrieb, auch „Remote sense" genannt, soll Spannung, die über die Lastleitungen zum Verbraucher hin abfällt, kompensieren. Dies kann jedoch nur bis zu einem gewissen Grad geschehen. Daher ist der Leitungsquerschnitt der Lastleitungen dem zu entnehmenden Strom stets anpassen, um den Spannungsabfall so gering wie möglich zu halten.

Auf der Rückseite, an der Klemme **Sense**, ist ein Fernfühlungseingang vorhanden der am Verbraucher polrichtig angeschlossen wird. Das Gerät erkennt das automatisch und regelt die Spannung nun am Verbraucher, statt wie vorher am Ausgang. Die Spannung am Ausgang erhöht sich dadurch um den Betrag des Spannungsabfalls zwischen Gerät und Verbraucher. Maximale Ausregelung: siehe technische Daten, variiert von Modell zu Modell.

Siehe auch Abbildung 2 unten zur Verdeutlichung.

7.8 Netzüber-/Netzunterspannung

Die Geräte benötigen zwei bzw. drei Phasen eines Drehstromanschlusses mit 400V Außenleiterspannung und max. ±15% Toleranz, was einen Eingangsspannungsbereich von 340...460V AC ergibt. Innerhalb dieses Bereich können sie ohne Einschränkungen betrieben werden. Spannungen unter 340V AC werden als Netzunterspannung betrachtet und führen zur Speicherung der zuletzt eingestellten Sollwerte, sowie zur Abschaltung des Leistungsteils und des Ausganges. Selbiges gilt für Überspannungen über 460V AC.

Neu ab Firmware 6.01: Unter- bzw. Überspannung oder ein Defekt des Eingangsteils werden am Gerät als Fehler „Power fail" (PF) gemeldet. Dies geschieht im Display mit „PF", über den Pin 6 „OT/PF" der analogen Schnittstelle oder über den internen Fehlerspeicher, der über eine optionale, digitale Schnittstellenkarte ausgelesen werden kann.

Dauerhafte Netzunter- oder überspannung muß unbedingt vermieden werden!

7.9 Anschluß verschiedener Lasttypen

Lasttypen, wie z. B. ohmsche Lasten (Glühlampe, Widerstand), elektronische Lasten oder induktive Lasten (Motor) verhalten sich unterschiedlich und können auf das Netzgerät zurückwirken. Zum Beispiel können Motoren beim Starten eine Gegenspannung erzeugen, die im Netzgerät einen Überspannungsfehler auslösen kann. Elektronische Lasten arbeiten auch mit Regelkreisen für Strom, Spannung und Leistung und diese Regelkreise können denen des Netzgerätes entgegenwirken und u.U. erhöhte Ausgangsrestwelligkeit oder andere, unerwünschte Effekte bewirken. Ohmsche Lasten verhalten sich dagegen nahezu neutral. Das Verhalten der Lasten ist daher stets im Betriebskonzept der Anwendung zu berücksichtigen.

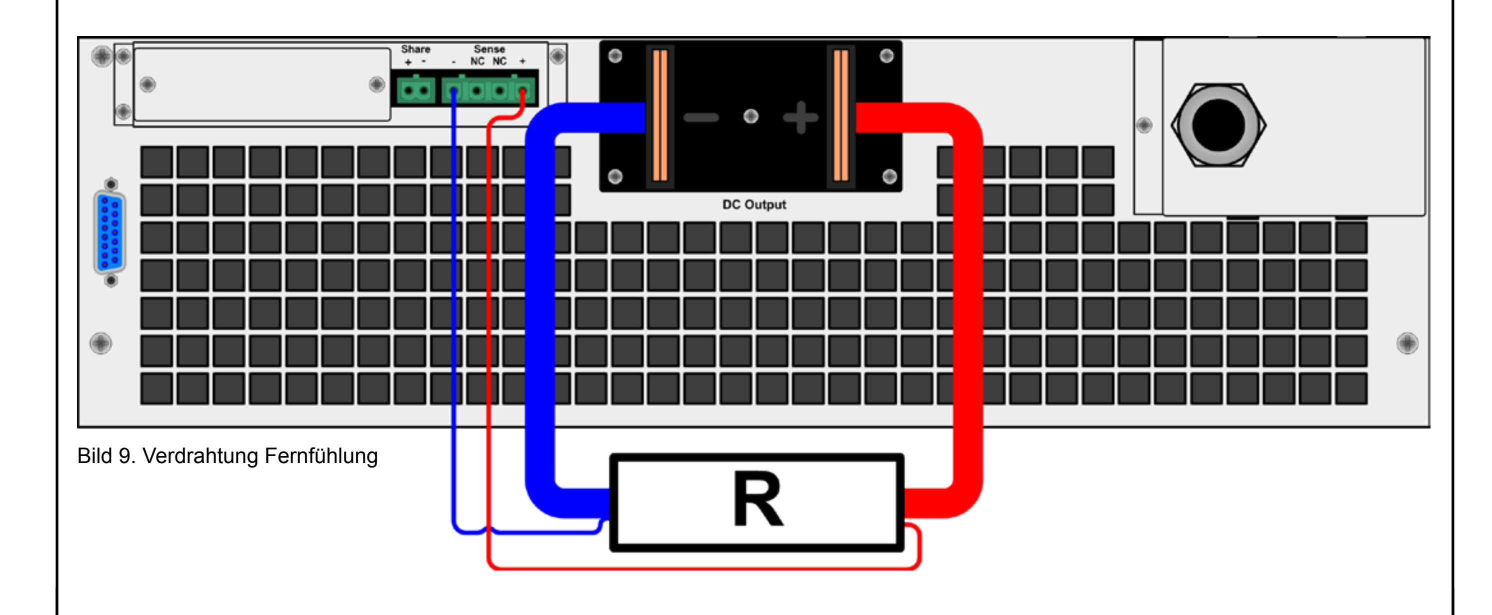


Bild 9. Verdrahtung Fernfühlung

8. Geräte-Setup

Das Geräte-Setup dient zur Konfiguration einiger Parameter, die nicht ständig benötigt werden. Drei Grundparameter sind immer verfügbar. Weitere Parameter werden nur angezeigt, wenn sich eine Schnittstellenkarte im rückwärtigen Schnittstelleneinschub befindet.

Das Geräte-Setup kann nur bei Ausgang „aus“ durch gleichzeitiges Drücken der beiden Drehknopf-Tasten (siehe auch Abschnitt 6.3) von >2s erreicht werden. Verlassen und Speichern der Änderungen erfolgt auf die gleiche Weise.

Die schnittstellenspezifischen Parameter, wie z. B. Baudrate, bleiben auch bei einem Wechsel der Karte erhalten. Die erneute Benutzung z. B. einer CAN-Karte nach der Benutzung einer RS232-Karte erfordert somit nicht unbedingt, alle Parameter neu einstellen zu müssen.

Folgende **Grundparameter** sind einstellbar:

Name: AutoPwrOn Standardwert: on

Wertebereich: on, off

Bedeutung: „Auto Power On“ aktiviert mit „on“ die Wiederherstellung des Zustandes des DC-Ausganges nach dem Einschalten bzw. Netzwiederkehr auf den letzten Zustand vor dem Ausschalten bzw. Netzausfall. Damit kann erreicht werden, daß das Gerät nach einem Netzausfall mit den alten Sollwerten automatisch weiterarbeitet. Bei Einstellung „off“ bleibt der Ausgang aus.

Name: AI range Standardwert: 0-10

Wertebereich: 0-5, 0-10

Bedeutung: wählt den Spannungsbereich für den Fernsteuerbetrieb über analoge Schnittstelle aus.

Name: Contrast Standardwert: 70

Wertebereich: 50...100

Bedeutung: Stellt den Kontrast der LCD-Anzeige ein.

Für <u>**alle**</u> Schnittstellenkarten folgender Parameter:

Name: Device node Standardwert: 1

Wertebereich: 1...30

Bedeutung: Wählt die Geräteadresse (device node, aus der CAN-Terminologie übernommen) für das Gerät. Bei Verwendung mehrerer Geräte an einem Bus (CAN oder GPIB) darf jede Adresse nur einmal vergeben werden. .

Folgende Parameter für die **CAN-Schnittstelle IF-C1 und bis Gerätefirmware 4.x:**

Name: Baud Standardwert: 100k

Wertebereich: 10k, 25k, 50k, 100k, 125k, 250k, 500k, 1M

Bedeutung: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit in Kilobaud.

Name: RID Standardwert: 0

Wertebereich: 0...31

Bedeutung: Einstellung des verschiebbaren Adreßsegments (RID). Siehe CAN-Terminologie und externes Handbuch zur IF-C1 CAN-Schnittstellenkarte für weitere Informationen.

Name: Bus term Standardwert: yes

Wertebereich: yes, no

Bedeutung: Aktivierung/Deaktivierung des Busabschlußwiderstandes (bus termination) der CAN-Karte. Der Abschluß ist erforderlich, wenn die sich das Gerät am Ende des Busses befindet.

Folgende Parameter für die **CAN-Schnittstelle IF-C1 und ab Gerätefirmware 6.x:**

Name: Baud Standardwert: 100k

Wertebereich: 10k, 25k, 50k, 100k, 125k, 250k, 500k, 1M

Bedeutung: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit in Kilobaud.

Name: Base ID Standardwert: 0x000

Wertebereich: 0x000...0x7FC bzw. 0...2044

Bedeutung: Einstellung der Basis-Adresse des Gerätes in 4er-Schritten. Jedes Gerät bekommt, ausgehend von der Base-ID, drei CAN-IDs fest zugewiesen: Base-ID, Base-ID +1 und Base-ID + 2. Kein dieser drei CAN-IDs sollte mit der Broadcast-ID (siehe unten) übereinstimmen.

Ist dieser Einstellwert der momentan gewählte, kann durch Druck auf einen der beiden Drehgeber die Anzeige zwischen dezimal und hexadezimal umgeschaltet werden.

Siehe auch externes Handbuch zur IF-C1 CAN-Schnittstellenkarte für weitere Informationen.

Name: Broad ID Standardwert: 0x7FF

Wertebereich: 0x000...0x7FF bzw. 0...2047

Bedeutung: Einstellung der sog. Broadcast-Adresse des Gerätes. Die Broadcast-ID ist seperat zu wählen und sollte mit keiner der drei normalen CAN-IDs (siehe oben) übereinstimmen. Sie dient zum Senden einer bestimmten Nachricht (Botschaft) an mehrere Geräte, die dieselbe Broadcast-ID verwenden. Daher ist auch nur Senden von Werten/Status an diese ID möglich und keine Anfragen, auf die eine Antwort erwartet wird.

Ist dieser Einstellwert der momentan gewählte, kann durch Druck auf einen der beiden Drehgeber die Anzeige zwischen dezimal und hexadezimal umgeschaltet werden.

Siehe auch externes Handbuch zur IF-C1 CAN-Schnittstellenkarte für weitere Informationen.

Name: Bus term Standardwert: yes

Wertebereich: yes, no

Bedeutung: Aktivierung/Deaktivierung des Busabschlußwiderstandes (bus termination) der CAN-Karte. Der Abschluß ist erforderlich, wenn die sich das Gerät am Ende des Busses befindet.

Folgender Parameter für die **RS232-Schnittstelle IF-R1**:

Name: Baud Standardwert: 57600

Wertebereich: 9600, 19200, 38400, 57600

Bedeutung: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit. Weitere Parameter für die serielle Schnittstelle sind nicht einstellbar, aber wie folgt festgelegt:

Parität = ungerade (odd), Stopbits = 1, Datenbits = 8

Alle Parameter müssen auf der PC-Seite für den jeweiligen Port genauso vorgegeben werden.

Folgender Parameter für die **Profibus-Schnittstelle IF-PB1**:

Name: Profibus Standardwert: 1

Wertebereich: 1...125

Bedeutung: Legt die Profibusadresse für das Gerät fest. Diese Adresse wird, unabhängig von der Geräteadresse „Device node“, vom Gerät benutzt, um sich an einem Feldbussystem anzumelden und einzubinden.



9. Digitale Schnittstellenkarten

Das Gerät unterstützt folgende optional erhältliche, nachrüstbare, digitale Schnittstellenkarten:

IF-U1 (USB)

IF-R1 (RS232)

IF-C1 (CAN)

IF-G1 (GPIB/IEEE)

IF-E1 (Ethernet)

IF-PB1 (Profibus)

Die Schnittstellenkarten benötigen nur wenige oder keine Einstellungen für den Betrieb. Die kartenspezifischen Einstellungen werden dauerhaft gespeichert und müssen bei erneuter Benutzung nach Kartenwechsel nicht neu konfiguriert werden. Details über die technischen Gegebenheiten und Handhabung der Schnittstellenkarten, sowie Anleitung zur Einbindung in eigene Applikationen (auch LabView) sind im separaten Schnittstellenkarten-Handbuch zu finden.

Wichtig! Einsetzen oder Entfernen der Schnittstellenkarte nur im ausgeschalteten Zustand (Netzschalter)!

Für die Konfiguration der Schnittstelle und deren Übertragungsparameter siehe auch Abschnitt „8. Geräte-Setup".

10. Die Analogschnittstelle

10.1 Allgemeines

Die fest eingebaute, 15polige analoge Schnittstelle (AS) befindet sich auf der Rückseite des Gerätes und bietet unter Anderem folgende Möglichkeiten:

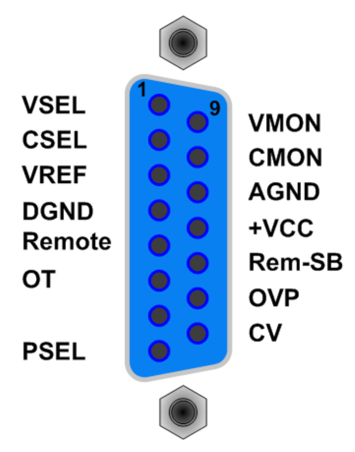
- Fernsteuerung von Strom, Spannung und Leistung
- Fernüberwachung des Status (OT, OVP, CC, CV)
- Fernüberwachung der Istwerte
- Ferngesteuertes Ein-/Ausschalten des Ausganges

Die Wahl des Spannungsbereiches findet im Geräte-Setup statt, siehe Abschnitt „8. Geräte-Setup". Die am Pin 3 herausgegebene Referenzspannung wird dabei angepaßt und ist dann, je nach Wahl, 5V oder 10V.

Hinweise zur Benutzung:

- Steuern des Gerätes mit externen Sollwerten erfordert die Umschaltung auf Fernsteuerbetrieb mit Pin „REMOTE" (5).
- Bevor die Hardware, die die analoge Schnittstelle bedienen soll, verbunden wird, sind alle erforderlichen Leitungen zu legen und die Hardware zu prüfen, daß diese keine Spannungen >12V erzeugen kann.
- Der Eingang Rem-SB (Remote Standby, Pin 13) überlagert die Taste **Output On**. Das heißt, das Gerät kann dann nicht mit der Taste eingeschaltet werden, wenn der Pin das Signal „aus" vorgibt.
- Der Ausgang VREF kann genutzt werden, um Sollwerte für die Sollwerteingänge VSEL, CSEL und PSEL zu bilden. Zum Beispiel, wenn nur Stromregelung gewünscht ist, sollten VSEL und PSEL auf VREF gebrückt werden und CSEL wird entweder von extern mit 0...10V bzw. 0...5V gespeist oder über ein Potentiometer zwischen VREF und Masse.
- Bei Vorgabe von Sollwerten bis 10V bei gewähltem 5V-Bereich werden diese auf 5V begrenzt (clipping). Das heißt, zwischen 5V und 10V reagiert das Gerät nicht auf Sollwertänderungen und hält den entsprechenden Ausgangswert auf 100%.
- **Die Massen der AS sind bezogen auf Minus Ausgang**.

10.2 Übersicht der Pins



Achtung! Niemals Massen der analogen Schnittstelle mit dem Minusausgang einer externen Steuereinheit verbinden, wenn dieser mit dem Minusausgang des Gerätes verbunden ist (Masseschleife). Es kann Laststrom über die Steuerleitungen fließen und das Gerät sowie die Steuereinheit beschädigt werden!

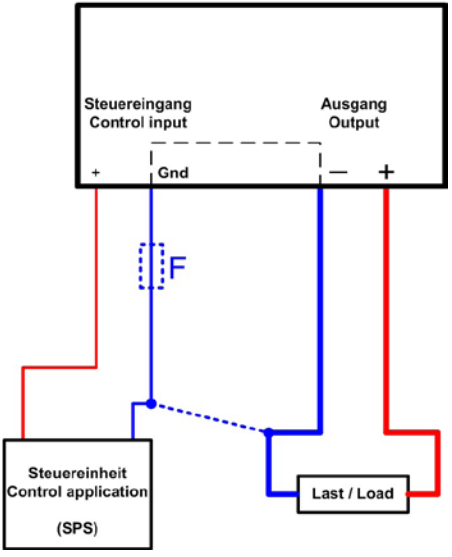


Bild 10

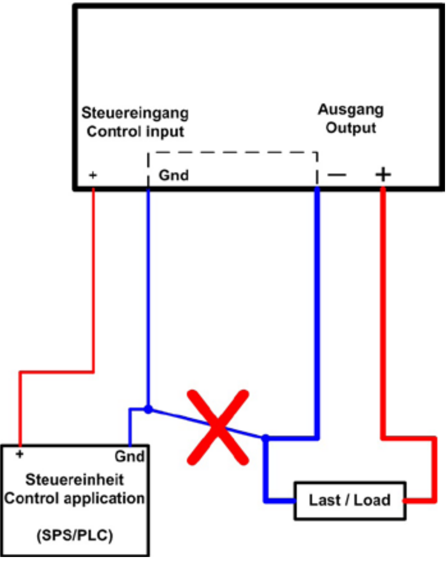


Bild 11

10.3 Pinspezifikation

Pin	Name	Typ*	Bezeichnung	Pegel	Elektrische Eigenschaften
1	VSEL	AI	Sollwert Spannung	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von U_{Nenn}	Genauigkeit < 0,2% Eingangsimpedanz Ri >100K
2	CSEL	AI	Sollwert Strom	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von I_{Nenn}	
3	VREF	AO	Referenzspannung	10V oder 5V	Genauigkeit < 0,2% bei I_{max} = +5mA Kurzschlussfest gegen AGND
4	DGND	POT	Bezugspotential für digitale Steuersignale		Für +Vcc, Steuer und Meldesignale
5	REMOTE	DI	Umschaltung interne / externe Steuerung	Extern = LOW, U_{Low} <1V Intern = HIGH, U_{High} >4V Intern = Offen	Spannungsbereich = 0…30V I_{Max} = +1,5mA bei 0V Empfohlener Sender: Open-Collector gegen DGND
6	OT/PF	DO	Übertemperaturfehler Power fail ***	OT/PF = HIGH, U_{High} > 4V kein Fehler = LOW, U_{Low} <1V	Quasi-Open-Collector mit Pull-up gegen Vcc ** Bei 5V am Ausgang fließen max.+1mA I_{Max} = -10mA bei U_{CE} = 0.3V U_{Max} = 0...30V Kurzschlussfest gegen DGND
7	N.C.				Nicht verbunden
8	PSEL	AI	Sollwert Leistung	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von P_{Nenn}	Genauigkeit < 0,5% Eingangsimpedanz Ri >100K
9	VMON	AO	Istwert Spannung	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von U_{Nenn}	Genauigkeit < 0,2% bei I_{Max} = +2mA Kurzschlussfest gegen AGND
10	CMON	AO	Istwert Strom	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von I_{Nenn}	
11	AGND	POT	Bezugspotential für Analogsignale		Für -SEL, -MON, VREF Signale
12	+Vcc	AO	Hilfsspannung (Bezug: DGND)	11...13V	I_{Max} = 20mA Kurzschlussfest gegen DGND
13	REM-SB	DI	Ausgang aus	Aus = LOW, U_{Low} <1V Ein = HIGH, U_{High} >4V Ein = Offen	Spannungsbereich = 0…30V I_{Max} = +1mA bei 5V Empfohlener Sender: Open-Collector gegen DGND
14	OVP	DO	Überspannungsfehler	OVP = HIGH, U_{High} > 4V kein OVP = LOW, U_{Low} <1V	Quasi-Open-Collector mit Pull-up gegen Vcc ** Bei 5V am Ausgang fließen max. +1mA I_{max} = -10mA bei U_{ce} = 0,3V, U_{max} = 0...30V Kurzschlussfest gegen DGND
15	CV	DO	Anzeige Spannungsregelung aktiv	CV = LOW, U_{Low} <1V CC = HIGH, U_{High} >4V	

* AI = Analoger Eingang, AO = Analoger Ausgang, DI = Digitaler Eingang, DO = Digitaler Ausgang, POT = Potential

** Interne Vcc ca. 14,3V *** Ausfall Netz oder PFC (wird gemeldet ab Firmware 6.01)

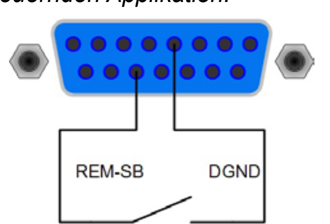
10.4 Beispiel-Anwendungen

Ausgang aus

Der Pin „REM-SB“ ist immer wirksam, also selbst als steuernder Pin nicht von REMOTE abhängig und kann daher ohne weitere Maßnahmen zum Ausschalten des Ausganges genutzt werden.

Ausschalten erfolgt durch Schließen eines niederohmigen Kontaktes (Schalter, open collector Transistor, Relais), wodurch der Pin nach LOW (Masse) gezogen wird.

Hinweis: Ein digitaler Ausgang, z. B. von einer SPS, führt die Funktion des Pins unter Umständen nicht sicher durch, da nicht niederohmig genug. Siehe technische Spezifikation der jeweiligen, ansteuernden Applikation.

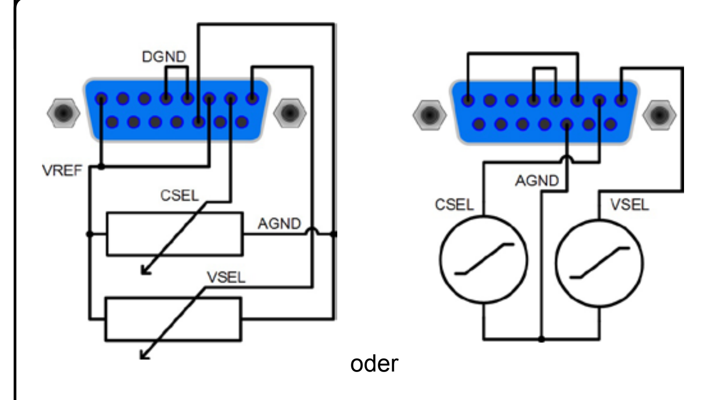


Fernsteuerung von Strom und Spannung

Hinweis: Fernsteuerung erfordert hier immer die Vorgabe von allen ***drei*** *Sollwerten!*

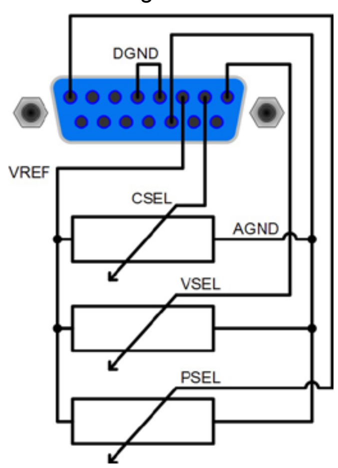
Über je ein Poti werden die Sollwerte VSEL und CSEL von der Referenzspannung VREF erzeugt, der Leistungssollwert PSEL ist an VREF gebunden und somit auf 100% festgelegt. Das Netzgerät kann somit wahlweise in Strombegrenzung oder Spannungsbegrenzung arbeiten. Gemäß der Vorgabe von max. 5mA für den Ausgang VREF sollten Potentiometer von 4,7kOhm oder höher benutzt werden. Alternativ zu Potis kann eine externe Spannungsquelle die Sollwerte vorgeben (Beispiel 2).





Fernsteuerung mit verstellbarer Leistung

Wie bei der Fernsteuerung von Strom und Spannung, zus. mit einstellbarer Maximalleistung.



11. Sonstiges

11.1 Parallelschaltung im Sharebus-Betrieb

Die Sharebus-Verbindung dient bei Parallelschaltung von mehreren Geräten zur symmetrischen Stromaufteilung.

Wichtig: bei dieser Verbindung bestimmt das Gerät mit der *höchsten* Ausgangsspannung die Gesamtausgangsspannung der Parallelschaltung. Das heißt, daß jedes Gerät, je nach Einstellung, die Ausgangsspannung bestimmen könnte. Es wird daher empfohlen, ein Gerät zu wählen, das gestellt werden soll und bei den anderen die Sollwerte von Strom und Leistung auf das gewünschte Maximum und die Spannung auf das gewünschte Minimum zu stellen.

Im Fall, daß ein Gerät komplett ausfällt, arbeiten die anderen Geräte in der Parallelschaltung übergangslos weiter. Bei einem Gerätefehler wie OT oder OVP einer oder mehrerer Einheiten stellt sich die Ausgangsspannung auf den Wert ein, der am höchsten bei den verbleibenden Geräten eingestellt wurde.

Die Verdrahtung der Share-Klemme der Geräte, die im Sharebus-Betrieb arbeiten sollen, wird in Abschnitt „5.8. Anschlußklemme Share“ erläutert. Siehe auch Bild 12 unten.

Hinweis: wenn Fernfühlung genutzt werden soll, so empfiehlt es sich, dafür nur den Eingang „Sense“ des bestimmenden Gerätes zu benutzen.

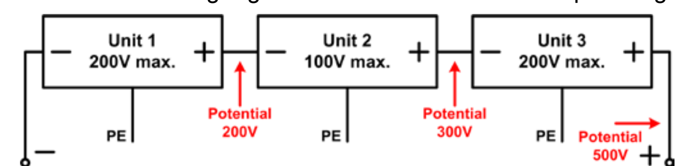
Achtung! Rein analoge Verbindung. Es findet keine Summenbildung der Istwerte auf einem der Geräte statt.

11.2 Reihenschaltung

Reihenschaltung zweier oder mehrerer Geräte ist generell zulässig. Es sind aus Sicherheits- und Isolationsgründen jedoch einige Dinge zu beachten:

- **Kein DC-Minuspol eines Gerätes in der Reihenschaltung darf auf ein Potential >300V gegenüber Erde (PE) angehoben werden!**
- Jedes Gerät ist separat einzustellen, es gibt keine Master-Slave-Verbindung.
- **Der Sharebus darf nicht verdrahtet werden!**
- **Die Massen (AGND, DGND) der analogen Schnittstellen der beteiligten Geräte dürfen nicht miteinander verbunden werden!**
- **Fernfühlung darf nicht verdrahtet werden!**
- Es wird empfohlen, Reihenschaltung nur mit Geräten gleichen Typs herzustellen

Beispiel: Es sollen drei gleiche Geräte mit 200V Nennspannung, z. B. PS 8200-70 3U in Reihe geschaltet werden. Rein rechnerisch ergäben sich mögliche 600V Gesamtspannung. Betrachtet man die Potentiale der DC-Minuspole der Einzelgeräte, dann wäre das dritte Gerät gegenüber dem ersten bei voller Ausgangsspannung aller bereits um 400V angehoben. Das ist nicht zulässig! Daher müßte das erste oder zweite Gerät spannungsbegrenzt werden bzw. fest auf ein Maximum eingestellt. In der Verdeutlichung ergäbe sich dann 500V Gesamtspannung:



11.3 Zubehör und Optionen

Folgendes Zubehör ist erhältlich:

a) Digitale Schnittstellenkarten

Steck- und nachrüstbare Schnittstellenkarten für USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (nur SCPI), Ethernet/LAN (nur SCPI über den Ethernet-Port) oder Profibus sind erhältlich. Details zu den Schnittstellenkarten siehe Schnittstellenkartenhandbuch. Es steht ein Steckplatz zur Verfügung.

Folgende Optionen sind erhältlich:

a) High-Speed-Ramping

Höhere Dynamik der Ausgangsspannung durch reduzierte Ausgangskapazität. Es gilt zu beachten, daß sich andere Ausgangswerte, wie die Restweligkeit, auch erhöhen!

Achtung! Dies ist eine dauerhafte Modifikation, die nicht abschaltbar ist.

b) Wasserkühlung

Fest integrierte Kühleinheit für Kühlwasserversorgung. Durch die Wasserkühlung kann eine vorzeitige Abschaltung durch Geräteüberhitzung vermieden werden.

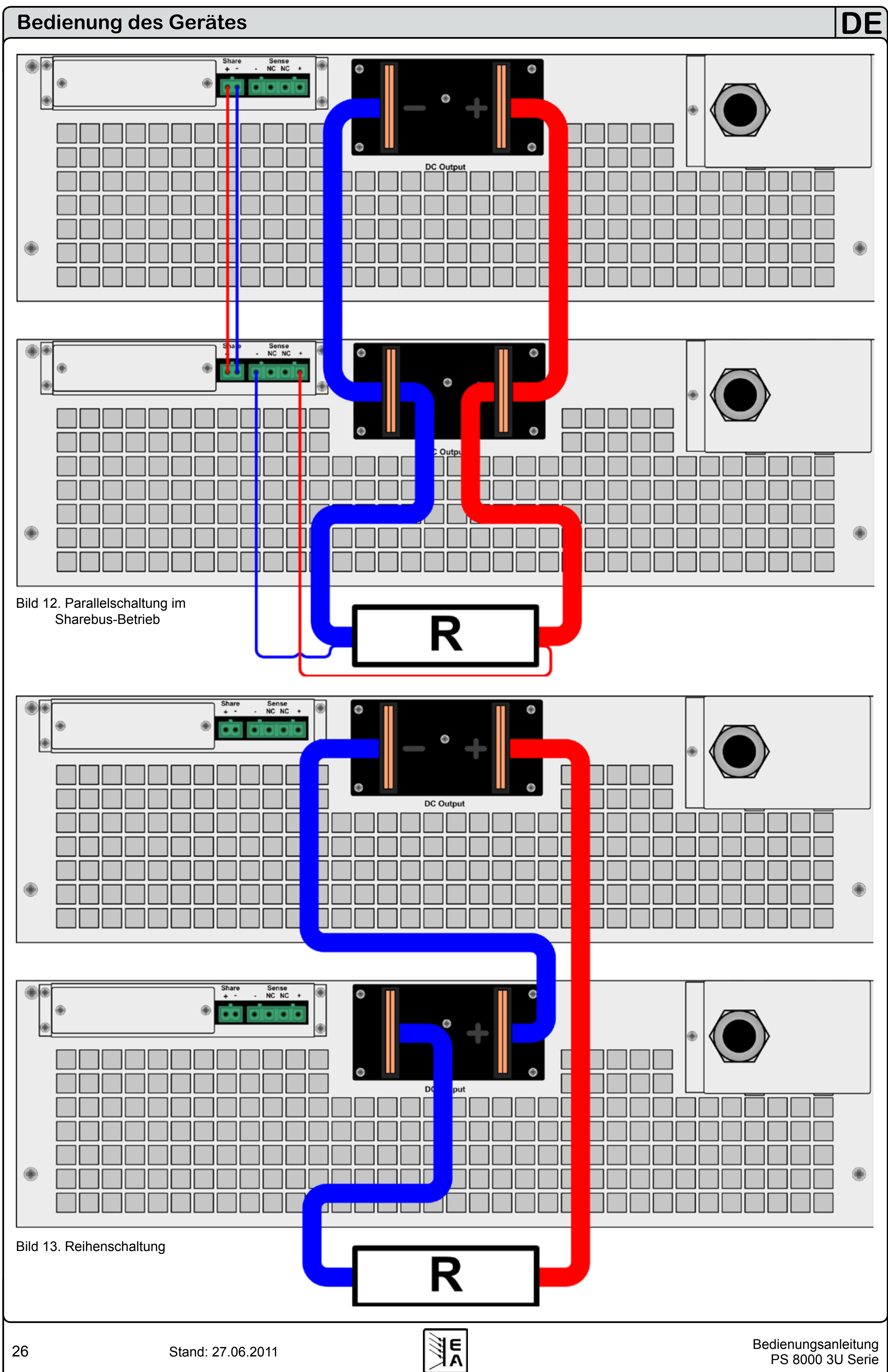


Bild 12. Parallelschaltung im Sharebus-Betrieb

Bild 13. Reihenschaltung

11.4 Ersatzableitstrommessung nach VDE 0701

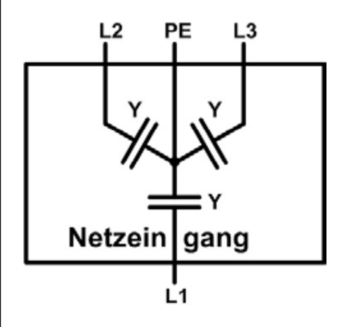
Die nach DIN VDE 0701-1 durchgeführte Ersatzableitstrommessung führt unter Umständen zu Ergebnissen, die außerhalb der Norm liegen. Grund: die Messung wird in erster Linie an sogenannten Netzfiltern am Wechselspannungseingang der Geräte durchgeführt. Diese Filter sind **symmetrisch** aufgebaut, das heißt, es ist unter Anderem jeweils ein Y-Kondensator von L1/2/3 nach PE geführt. Da bei der Messung L1, L2 und L3 verbunden werden und der nach PE abfließende Strom gemessen wird, liegen somit bis zu **drei** Kondensatoren parallel, was den gemessenen Ableitstrom **verdoppelt oder verdreifacht**.

Dies ist nach geltender Norm zulässig.

Zitat aus der Norm von 2008, Anhang D:

„Es ist zu beachten, daß bei Geräten mit Schutzleiter und symmetrischen Beschaltungen der mit dem Ersatzableitstromverfahren gemessene Schutzleiterstrom infolge der Beschaltung 3-mal bis 4-mal so hoch sein kann wie der Ableitstrom der Beschaltung einer Phase.“

Grafische Verdeutlichung der symmetrischen Schaltung:



Beispieldarstellung aus der Norm, Bild C.3c, Schutzleiterstrommessung, Ersatzableitstrommeßverfahren:

Hinweis: Das Bild 14 zeigt das Meßverfahren für zweiphasige Netzanschlüsse. Bei einem Drehstromgerät wird Phase N dann durch L2 und/oder L3 ersetzt.

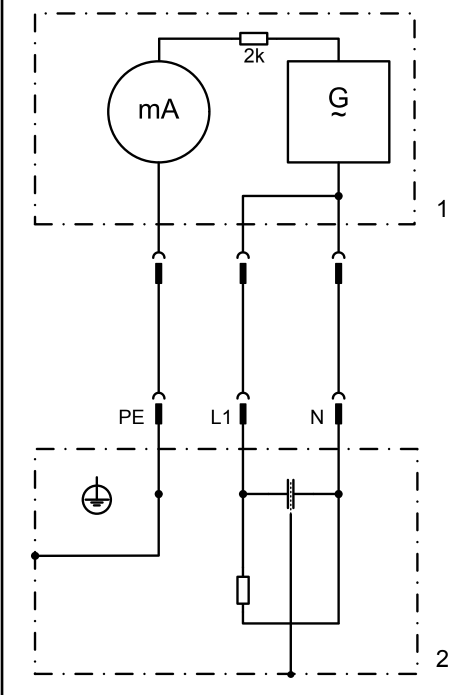


Bild 14

11.5 Firmwareaktualisierung

Eine Firmwareaktualisierung sollte nur vorgenommen werden, wenn nachweislich Fehler in einer bestimmten Version der Firmware bestehen, die durch eine neuere Version behoben werden, oder wenn neue Funktionen integriert wurden.

Zur Aktualisierung werden eine dig. Schnittstellenkarte, eine neue Firmwaredatei und ein Hilfsmittel zur Aktualisierung, eine Software namens „Update Tool“ benötigt.

Folgende Schnittstellenkarten sind zur Firmwareaktualisierung qualifiziert:

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

Ist keine der genannten vorhanden, kann zunächst keine Aktualisierung vorgenommen. Bitte kontaktieren Sie in solch einem Fall den Lieferanten Ihres Gerätes.

Diese Software und die für das Gerät passende Firmware sind auf der Internetseite des Herstellers zu finden oder werden ggf. auf Anfrage zugeschickt. Das „Update Tool“ führt durch die Aktualisierung, die nahezu automatisch abläuft.

About

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-33

41747 Viersen

Germany

Phone: +49 2162 / 37850

Fax: +49 2162 / 16230

Web: www.elektroautomatik.de

Mail: ea1974@elektroautomatik.de



Safety instructions

- Only operate the device at a mains voltage as stipulated on the type plate
- Never insert mechanical parts, especially from metal, through the air ventilation slots
- Avoid any use of liquids of any kind in the proximity of the device, they might get into it
- Do not connect voltage sources to the device which are able to generate voltages higher than the nominal voltage of the device
- In order to equip interface cards into the slot at the rear, the common ESD provisions have to be followed
- The interface card may only be plugged and unplugged while the unit is completely switched off (mains switch OFF)



Important notes

- Aging of the device, as well heavy use may result in unpredictable behaviour of control elements like pushbuttons and rotary knobs.

Table of contents

1. Introduction

The high efficiency power supplies of the series PS 8000 3U are ideally suited for test systems and industrial control facilities by their 19“ draw-out case.

Apart from standard functions of power supplies the user can define and recall 5 different presets of set values.

The optionally available, digital interface cards provide an even wider spectrum of control and monitoring functions by means of a PC. The supported number and kind of features varies from card to card.

All models also offer integrated terminals for parallel connection as share bus operation by default.

The integration into existent systems is done very comfortably by using an interface card, while there is no need to configure the card at all or with only a few settings.

Via the analogue interface, a power supply can also be operated in connection to other power supply units, controlling these via the interface. Or they can be controlled and monitored by an external control system, like a PLC.

The devices are microprocessor-controlled and thus deliver fast and accurate measurement and indication of actual values.

The main functions at a glance:

- Set voltage, current and power, each with 0...100%
- Adjustable overvoltage threshold 0...110% U_{Nom}
- Optional, pluggable digital interface cards (CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, Ethernet/LAN, Profibus)
- Internal, analogue interface for external control and monitoring with 0...5V or 0...10V (selectable) for 0...100%
- Power ratings of 3.3kW, 5kW, 6.6kW, 10kW or 15kW; expandable in cabinets with up to 150kW
- Temperature controlled fans
- Status indication (OT, OVP, CC, CV, CP)
- 5 selectable memory sets
- Parallel connection (Share bus)
- Vector software compatible CAN system with database (from firmware 6.01)

2. Technical specifications

2.1 Control panel and display

Type

Display: Dot matrix display 202 x 32 dots, seperated into three areas

Knobs: 2 rotary knobs, 9+2 pushbuttons

Display formats

The nominal values define the maximum adjustable range.

Actual values of voltage and current are displayed simultaneously, the set values of the overvoltage threshold, the undervoltage limit, voltage, current and power are displayed seperately.

Display of voltage values

Resolution: 4 digits
Accuracy: max. ±0.2% of U_{Nom}
Formats: 0.00V...99.99V
0.0V...999.9V
0V...9999V

Display of current values

Resolution: 4 digits
Accuracy: max. ±0.2% of I_{Nom}
Formats: 0.00A...99.99A
0.0A...999.9A

Display of power values

Resolution: 4 digits
Accuracy: max. ±0.2% of P_{Nom}
Formats: 0.000kW...9.999kW
0.00kW...99.99kW



2.2 Device specifications

	PS 8040-170 3U	PS 8080-170 3U	PS 8200-70 3U	PS 8500-30 3U	PS 8040-340 3U
Mains input					
Input voltage range	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Input voltage range optional	-	-	-	-	-
Required phases	L1, L2, PE	L1, L2, PE	L1, L2, PE	L1, L2, PE	L1, L2, L3, PE
Input frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Input fuse	2x T16A	2x T16A	2x T16A	2x T16A	4x T16A
Input current	max. 11A	max. 16A	max. 16A	max. 16A	max. 19A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Output - Voltage					
Nominal voltage U_{Nom}	40V	80V	200V	500V	40V
Adjustable range	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 0…100% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ramp-up time 10...90% at 100% load	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Ripple @ BWL 20MHz	< 100mVpp < 10mVrms	< 100mVpp < 10mVrms	< 200mVpp < 25mVrms	< 250mVpp < 70mVrms	< 150mVpp < 10mVrms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	10mV	10mV	100mV	100mV	10mV
Remote sense compensation	max. 2.5V	max. 2.5V	max. 6V	max. 10V	max. 2.5V
Overvoltage protection threshold (adjustable)	0…44V	0…88V	0…220V	0….550V	0…44V
Output - Current					
Nominal current I_{Nom}	170A	170A	70A	30A	340A
Adjustable range	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0…100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple @ BWL 20MHz	< 528mApp < 106mArms	< 300mApp < 40mArms	< 44mApp < 11mArms	< 14mApp < 8mArms	< 600mApp < 80mArms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	100mA	100mA	10mA	10mA	100mA
Transient recovery time 10….90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Output - Power					
Nominal power P_{Nom}	3300W	5000W	5000W	5000W	6600W
Nominal power at derating	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	0.001kW	0.001kW	0.001kW	0.001kW	0.001kW
Efficiency	93%	93%	95.20%	95.50%	93%
Miscellaneous					
Ambient temperature	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Storage temperature	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions (WxHxD) **	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
Weight	19.8kg	19.8kg	19.8kg	19.8kg	25.5kg
Redundancy	no	no	no	no	yes
Isolation output to enclosure	500V DC	500V DC	500V DC	1000V DC	500V DC
Isolation input to output	4200V DC				
Cooling	by fans, air inlet on the front, air exhaust on the rear				
Standards	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Class B				
Overvoltage class	2				
Protection class	1				
Pollution degree	2				
Operational altitude	<2000m				
Series operation					
max. series connection voltage	600V				
Master-Slave	no				
Parallel operation					
max. parallel connection voltage	1500V				
Master-Slave	yes, via Share bus				
Analogue programming					
Input range	0…5V or 0…10V, selectable				
Accuracy	≤ 0.2%				
Input impedance	53kOhm				
Article number	09230176	09230160	09230170	09230165	09230177

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.

Example: a 80V model has min. 0.2% voltage accuracy. This is 160mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 160mV, the resulting actual value could be between 4.84V and 5.16V.





	PS 8040-510 3U	PS 8080-340 3U	PS 8160-170 3U	PS 8200-140 3U	PS 8400-70 3U
Mains input					
Input voltage range	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Input voltage range optional	588…796V+MP	-	-	-	-
Required phases	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE
Input frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Input fuse	6x T16A	4x T16A	4x T16A	4x T16A	4x T16A
Input current	max. 19A	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Output - Voltage					
Nominal voltage U_{Nom}	40V	80V	160V	200V	400V
Adjustable range	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 0…100% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ramp-up time 10...90% at 100% load	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Ripple @ BWL 20MHz	< 150mVpp < 10mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 300mVpp < 30mVrms	< 200mVpp < 25mVrms	< 300mVpp < 40mVrms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	10mV	10mV	100mV	100mV	100mV
Remote sense compensation	max. 2.5V	max. 2.5V	max. 5V	max. 6V	max. 12V
Overvoltage protection threshold (adjustable)	0…44V	0….88V	0….176V	0…220V	0…440V
Output - Current					
Nominal current I_{Nom}	510A	340A	170A	140A	70A
Adjustable range	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0…100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple @ BWL 20MHz	< 900mApp < 120mArms	< 600mApp < 80mArms	< 300mApp < 60mArms	< 89mApp < 22mArms	< 33mApp < 9mArms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	100mA	100mA	10mA	100mA	10mA
Transient recovery time 10….90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Output - Power					
Nominal power P_{Nom}	10000W	10000W	10000W	10000W	10000W
Nominal power at derating	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW
Efficiency	93%	93%	93%	95.20%	95.20%
Miscellaneous					
Ambient temperature	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Storage temperature	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions (WxHxD) **	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
Weight	33kg	25.5kg	25.5kg	25.5kg	25.5kg
Redundancy	yes	yes	no	yes	no
Isolation output to enclosure	500V DC	500V DC	500V DC	500V DC	900V DC
Isolation input to output	4200V DC				
Cooling	by fans, air inlet on the front, air exhaust on the rear				
Standards	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Class B				
Overvoltage class	2				
Protection class	1				
Pollution degree	2				
Operational altitude	<2000m				
Series operation					
max. series connection voltage	600V				
Master-Slave	no				
Parallel operation					
max. parallel connection voltage	1500V				
Master-Slave	yes, via Share bus				
Analogue programming					
Input range	0…5V or 0…10V, selectable				
Accuracy	≤ 0.2%				
Input impedance	53kOhm				
Article number	09230178	09230161	09230163	09230171	09230173

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.

Example: a 80V model has min. 0.2% voltage accuracy. This is 160mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 160mV, the resulting actual value could be between 4.84V and 5.16V.

	PS 8500-60 3U	PS 81000-30 3U	PS 8080-250 3U	PS 8080-510 3U	PS 8200-210 3U
Mains input					
Input voltage range	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Input voltage range optional	-	-	588…796V+MP	588…796V+MP	588…796V+MP
Required phases	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE
Input frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Input fuse	4x T16A	4x T16A	6x T16A	6x T16A	6x T16A
Input current	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Output - Voltage					
Nominal voltage U_{Nom}	500V	1000V	80V	80V	200V
Adjustable range	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 0…100% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ramp-up time 10...90% at 100% load	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Ripple @ BWL 20MHz	< 300mVpp < 70mVrms	< 800mVpp < 200mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 250mVpp < 25mVrms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	100mV	1V	10mV	10mV	100mV
Remote sense compensation	max. 10V	max. 20V	max. 2.5V	max. 2.5V	max. 6V
Overvoltage protection threshold (adjustable)	0…550V	0…1100V	0…88V	0…88V	0…220V
Output - Current					
Nominal current I_{Nom}	60A	30A	250A	510A	210A
Adjustable range	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0…100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple @ BWL 20MHz	< 33mApp < 16mArms	< 22mApp < 11mArms	< 900mApp < 120mArms	< 900mApp < 120mArms	< 167mApp < 33mArms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	10mA	10mA	100mA	100mA	100mA
Transient recovery time 10….90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Output - Power					
Nominal power P_{Nom}	10000W	10000W	15000W	15000W	15000W
Nominal power at derating	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW
Efficiency	95.50%	95.50%	93%	93%	95.20%
Miscellaneous					
Ambient temperature	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Storage temperature	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions (WxHxD) **	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
Weight	25.5kg	25.5kg	33kg	33kg	33kg
Redundancy	no	no	yes	yes	yes
Isolation output to enclosure	1000V DC	1500V DC	500V DC	500V DC	500V DC
Isolation input to output	4200V DC				
Cooling	by fans, air inlet on the front, air exhaust on the rear				
Standards	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Class B				
Overvoltage class	2				
Protection class	1				
Pollution degree	2				
Operational altitude	<2000m				
Series operation					
max. series connection voltage	600V				
Master-Slave	no				
Parallel operation					
max. parallel connection voltage	1500V				
Master-Slave	yes, via Share bus				
Analogue programming					
Input range	0…5V or 0…10V, selectable				
Accuracy	≤ 0.2%				
Input impedance	53kOhm				
Article number	09230166	09230168	09230179	09230162	09230172

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.

Example: a 80V model has min. 0.2% voltage accuracy. This is 160mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 160mV, the resulting actual value could be between 4.84V and 5.16V.



	PS 8240-170 3U	PS 8500-90 3U	PS 8600-70 3U	PS 81500-30 3U
Mains input				
Input voltage range	340…460V	340…460V	340…460V	340…460V
Input voltage range optional	588…796V+MP	588…796V+MP	588…796V+MP	588…796V+MP
Required phases	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE
Input frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Input fuse	6x T16A	6x T16A	6x T16A	6x T16A
Input current	max. 28A	max. 28A	max. 28A	max. 28A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Output - Voltage				
Nominal voltage U_{Nom}	240V	500V	600V	1500V
Adjustable range	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}	0V…U_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 0…100% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ramp-up time 10...90% at 100% load	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms	max. 30ms
Ripple @ BWL 20MHz	< 500mVpp < 20mVrms	< 300mVpp < 70mVrms	< 400mVpp < 80mVrms	< 1000mVpp < 350mVrms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	100mV	100mV	100mV	1V
Remote sense compensation	max. 7.5V	max. 10V	max. 18V	max. 30V
Overvoltage protection threshold (adjustable)	0…264V	0…550V	0…660V	0…1650V
Output - Current				
Nominal current I_{Nom}	170A	90A	70A	30A
Adjustable range	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}	0…I_{Nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0…100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple @ BWL 20MHz	< 333mApp < 27mArms	< 50mApp < 23mArms	< 30mApp < 12mArms	< 19mApp < 13mArms
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	100mA	10mA	10mA	10mA
Transient recovery time 10….90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Output - Power				
Nominal power P_{Nom}	15000W	15000W	15000W	15000W
Nominal power at derating	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}	0...P_{Nom}
Accuracy*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW
Efficiency	93%	95.50%	95.20%	95.50%
Miscellaneous				
Ambient temperature	0….50°C	0….50°C	0….50°C	0….50°C
Storage temperature	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C	-20….70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions (WxHxD) **	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
Weight	33kg	33kg	33kg	33kg
Redundancy	no	yes	no	no
Isolation output to enclosure	500V DC	1000V DC	1000V DC	2000V DC
Isolation input to output	4200V DC			
Cooling	by fans, air inlet on the front, air exhaust on the rear			
Standards	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Class B			
Overvoltage class	2			
Protection class	1			
Pollution degree	2			
Operational altitude	<2000m			
Series operation				
max. series connection voltage	600V			
Master-Slave	no			
Parallel operation				
max. parallel connection voltage	1500V			
Master-Slave	yes, via Share bus			
Analogue programming				
Input range	0…5V or 0…10V, selectable			
Accuracy	≤ 0.2%			
Input impedance	53kOhm			
Article number	09230164	09230167	09230174	09230169

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.

Example: a 80V model has min. 0.2% voltage accuracy. This is 160mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 160mV, the resulting actual value could be between 4.84V and 5.16V.

3. Device description

3.1 Views

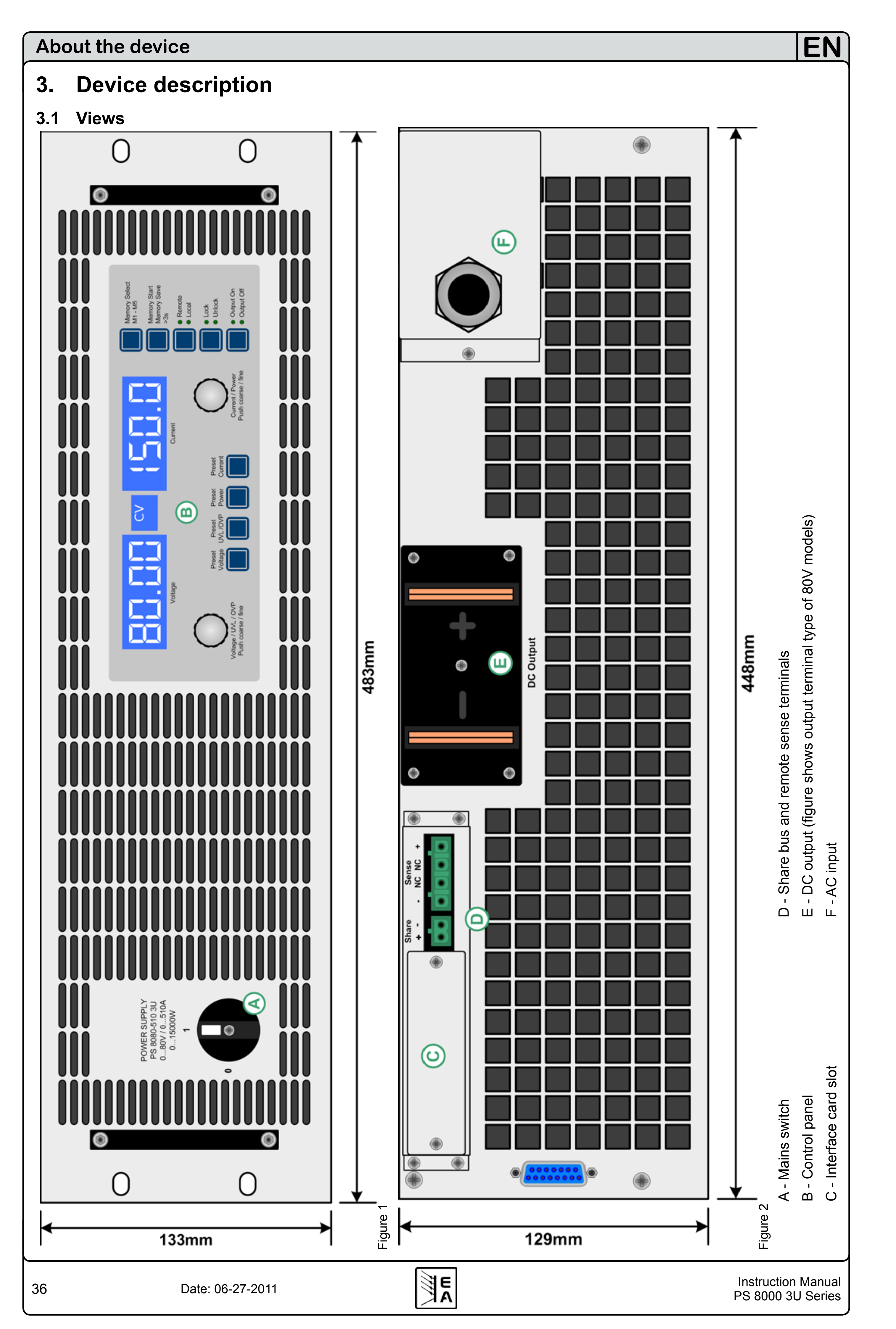


Figure 1

Figure 2

A - Mains switch

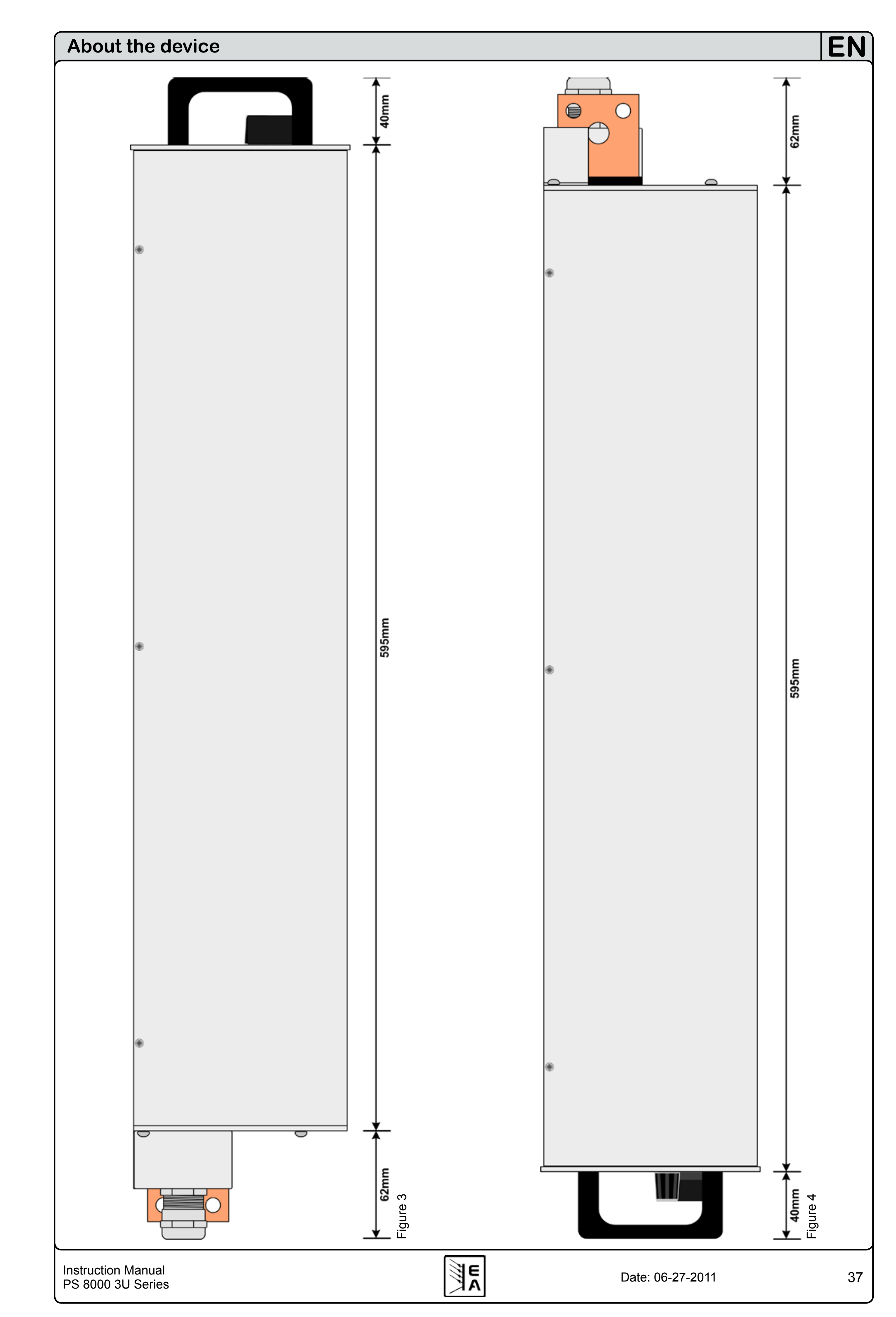
B - Control panel

C - Interface card slot

D - Share bus and remote sense terminals

E - DC output (figure shows output terminal type of 80V models)

F - AC input


40mm
595mm
62mm
Figure 3
62mm
595mm
40mm
Figure 4

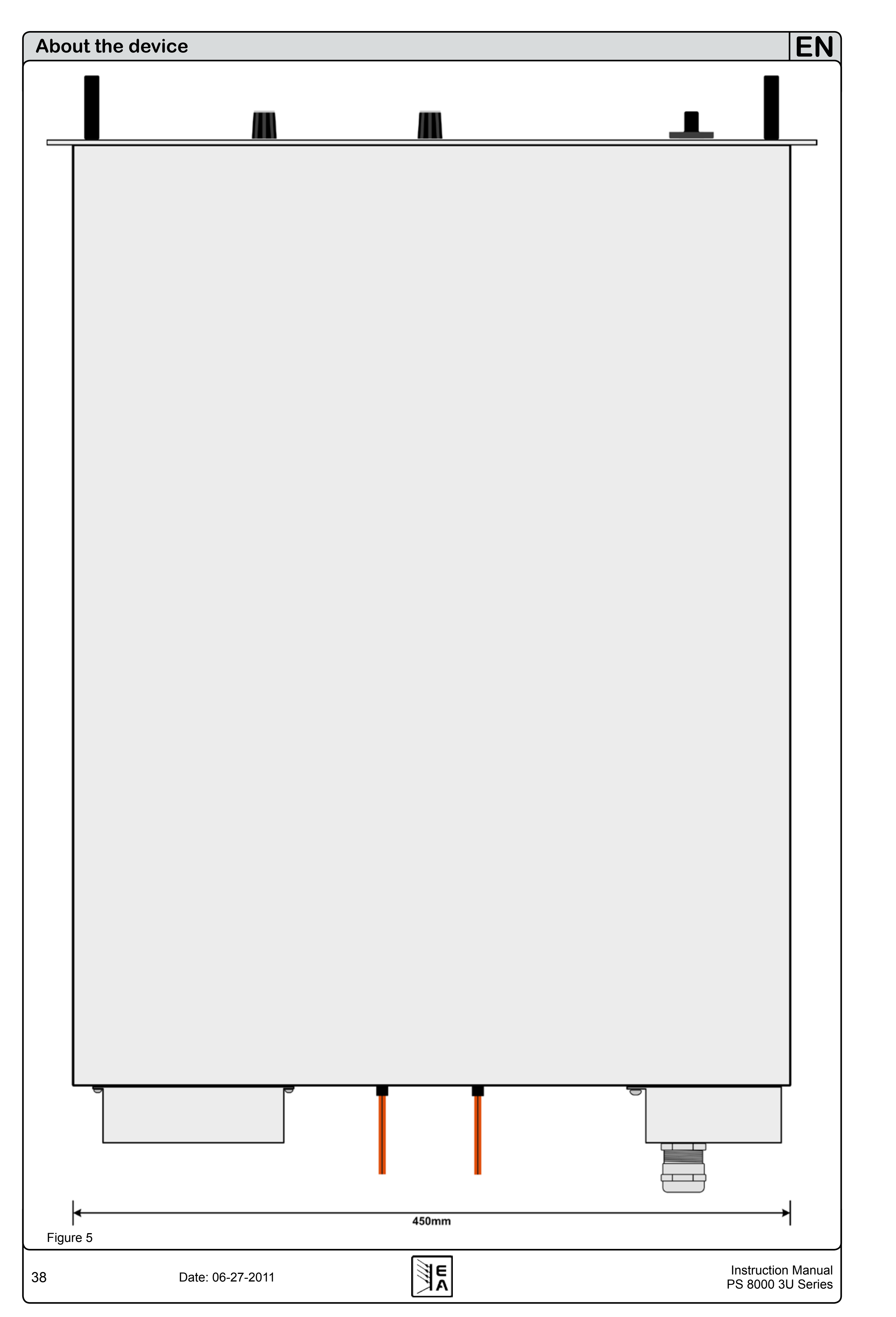


Figure 5

3.2 Scope of delivery

1 x Power supply unit

1 x Printed user manual(s)

1 x Plug for Share bus (plugged)

1 x Plug for remote sense (plugged)

4. General

4.1 Prologue / Warning

This user instruction manual and the device are intended to be used by users who know about the principle of a power supply. The handling of the device should not be left to persons who are unaware of the basic terms of electrotechnology, because these are not described in this manual. Inappropriate handling and non-observance to the safety instructions may lead to a damage of the device or loss of warranty!

4.2 Cooling

The air inlets on the front and the air outlets at the rear have to be kept clean to ensure proper cooling. Take care of at least 20cm distance at the rear to any surrounding objects in order to guarantee unimpeded air flow.

4.3 Repairs / Service

When opening the unit or removing parts from the inside with tools there is risk of electric shock by dangerous voltages. Open the unit only at your own risk and disconnect it from the mains before.

Any servicing or repair may only be carried out by trained personnel, which is instructed about the hazards of electrical current.

Opening the unit is normally only required to replace a fuse.

4.4 Redundancy

Certain models feature redundancy. It means, they contain two or three power stages and if at least one power stage is remaining operable, because other power stages have switched off due to overheating, the power supply will continue to provide power to the output. Refer to section „2.2. Device specifications“ to find out which models feature redundancy.

5. Installation

5.1 Visual check

The unit has to be checked for signs of physical damage after receipt and unpacking. If any damage is found, the unit may not be operated. Also contact your dealer immediately.

5.2 Input connection (single unit)

The unit‘s AC input requires two (3.3kw/5kW models) or three phases (6.6kW/10kW/15kW) models of a three-phase supply, plus ground (PE).

The connection is done with cables of proper cross section. See table for examples. The table takes regard of connecting one unit.

	L1		L2		L3	
	ø	I_{max}	ø	I_{max}	ø	I_{max}
3.3kW	-	-	2,5mm²	11A	2,5mm²	11A
5kW	-	-	2,5mm²	16A	2,5mm²	16A
6.6kW	2,5mm²	19A	2,5mm²	11A	2,5mm²	11A
10kW	4mm²	28A	4mm²	16A	4mm²	16A
15kW	4mm²	28A	4mm²	28A	4mm²	28A

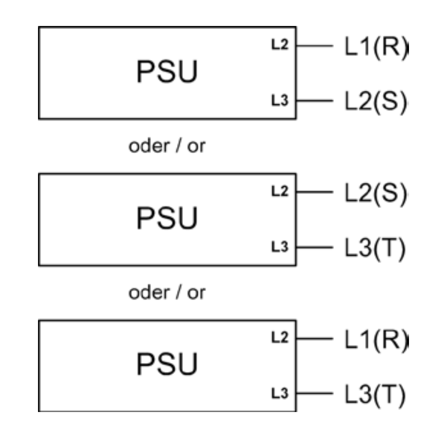
We recommend to use

for 3.3kW/5kW/6.6kW models: at least 2.5mm²

for 10kW/15kW models at least 4mm²

for every phase and ground (PE).

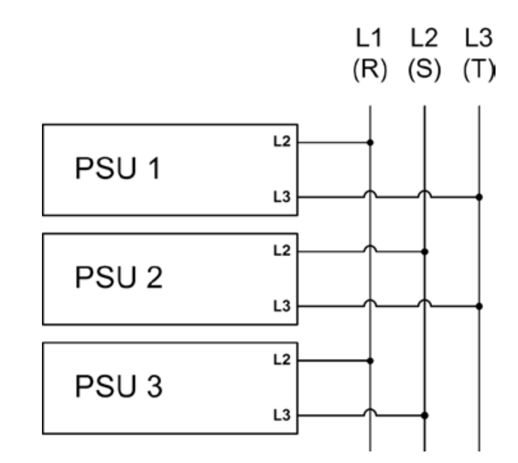
The selection of the phase pair to use for a 3.3kW or 5kW model is arbitrary for one unit. Means, it does not necessarily has to be L2(R) and L3(S):



5.3 Input connection (multiple units)

If multiple units of same or different power rating are connected to the same three-phase terminal, it is required to consider the current distribution of the phases in order to gain a balanced one. Models that require only two phases will result in an unbalanced current distribution when installing 1 or 2 units. On the other hand, 3 units would be ideal.

Example configuration for **3.3kW/5kW** models:



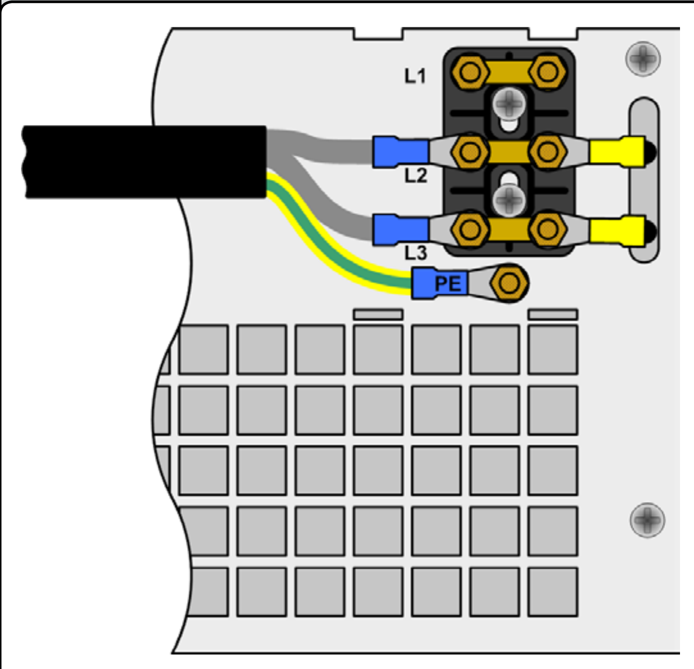


Figure 6. Input connection 3.3kW/5kW

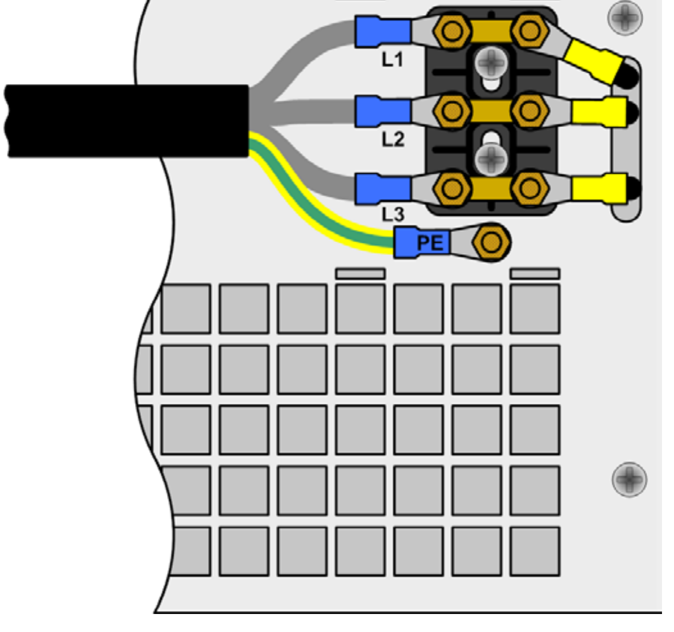
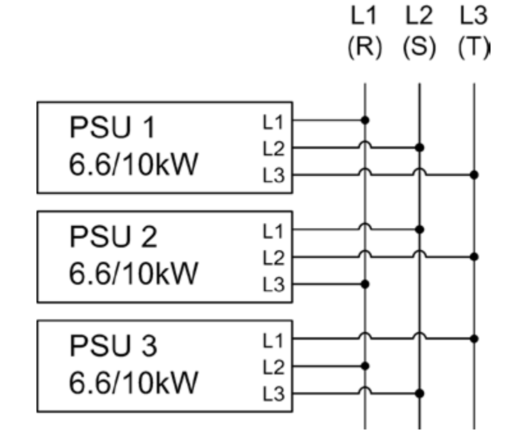


Figure 7. Input connection 6.6kW/10kW/15kW

The **6.6kW/10kW** models are different. Phase L2(S) is here loaded with 28A by already one unit. In this case it is recommended to alter the phase mapping. It means, not to necessarily connect phase L1(R) to the L1 input of the unit's input terminal etc. The example below shows an almost symmetric input current distribution scheme which results in L1 = max. 44A, L2 = max. 56A and L3 = max. 60A.

Example configuration for **6.6kW/10kW** models:



5.4 Input fuses

Fuse protection of the unit is done with up to 6 fuses of type Littlefuse F16A/500V and size 6.3x32mm. They are located inside the unit on a mains filter board which is located behind the front plate. In case fuses need to be replaced, the top cover has to be removed.

5.5 DC output terminal

The power output is located on the rear of the device.

The output is **not** fused! In order to avoid damage to the load application, always take care for the nominal values of the load.

The cross section of the load leads depends on several conditions, like the output current, the lead length and the ambient temperature.

Up to **1.5m** cable length we recommend to use:

up to **30A**:	6mm²	up to **70A**:	16mm²
up to **90A**:	25mm²	up to **140A**:	50mm²
up to **170A**:	70mm²	up to **210A**:	95mm²
up to **340A**:	2x70mm²	up to **510A**:	2x120mm²

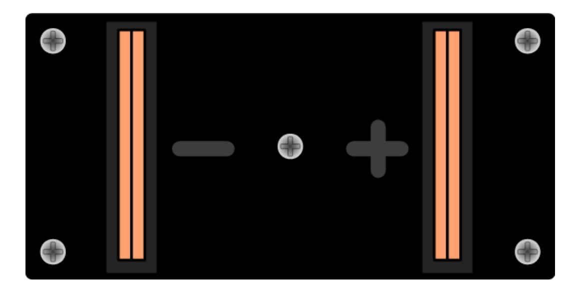
at least per DC output pole (flexible wire).

Single cables like, for example, 70mm² can also be replaced by 2x 35mm².

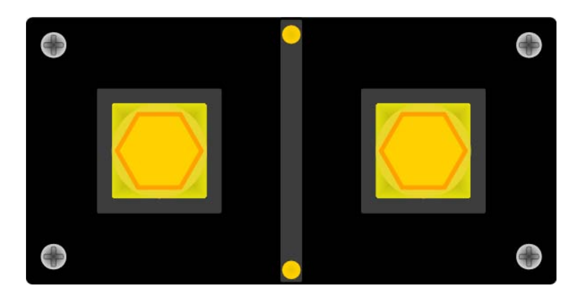
When using longer cables it is required to increase cross section in order to avoid voltage drops and unwanted heating.

5.5.1 Terminal types

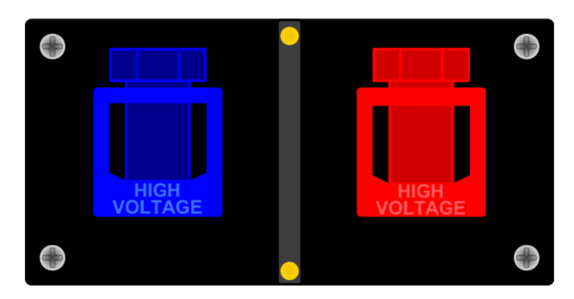
- **40V or 80V** models:
  Copper bars with 3x drilling holes 9mm for M8 screws
  Recommendation: ring cable lugs 8mm



- **160V/200V/240V** models:
  Screw fastening M8 on a plastic DC terminal
  Recommendation: ring cable lugs 8mm



- Models **from 400V** output voltage
  Screw-clamp terminal, plastic
  Recommendation: ring cable lugs 6mm



5.6 Grounding the output

Attention! Read carefully!

Grounding of the DC minus (-) output of single units or multiple units in parallel is always possible. Grounding the DC plus (+) output is only allowed for models of up to 300V nominal voltage!

Watch the potential shift of the output poles when using series connection! Grounding is hereby only allowed for the pole with the lowest potential against ground. Maximum allowed voltage of a series connection: 600V DC.

Attention! When grounding one of the DC output pole take care if the consumer, for example an electronic load, is also grounded on one of its poles! It may become a short-circuit!

5.7 Terminal „Sense" (Remote sense)

In order to compensate the voltage drop along the load cables, the power supply can „sense" the voltage at the load instead at the output. It will regulate the output voltage so that the desired voltage is provided to the load. For maximum regulation see section „2.2. Device specifications", information „Remote sense compensation".

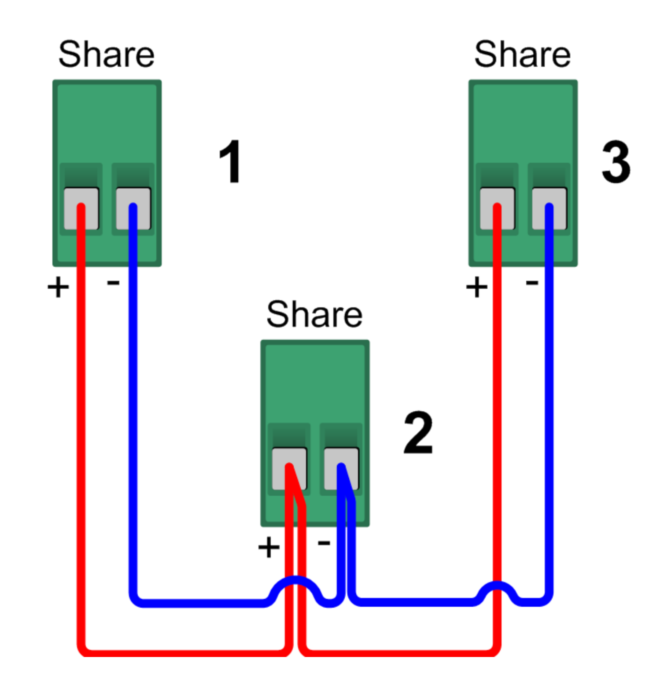
The connection for remote sense is done at the terminal „Sense" on the rear side. Also see section 3.1.

> **! (+) Sense must only be connected to (+) at the load application and (–) Sense must only be connected to (–)! Else both systems can take damage.**

For additional information also see section 7.7.

5.8 Terminal „Share"

In case Share bus operation is wanted, the „Share" terminal of the concerning units just have to be connected to each other:



Nothing more required. For details about Share bus operation refer to section „11.1. Parallel connection in Share bus mode".

5.9 Interface card slot

The unit can be equipped with an optional interface card. The slot to insert the card is located at the rear side. Further information about the interface cards can be found in section „9. Digital interface cards", in the separate instruction manual for the interface cards and on the quick installation guide for the interface cards.

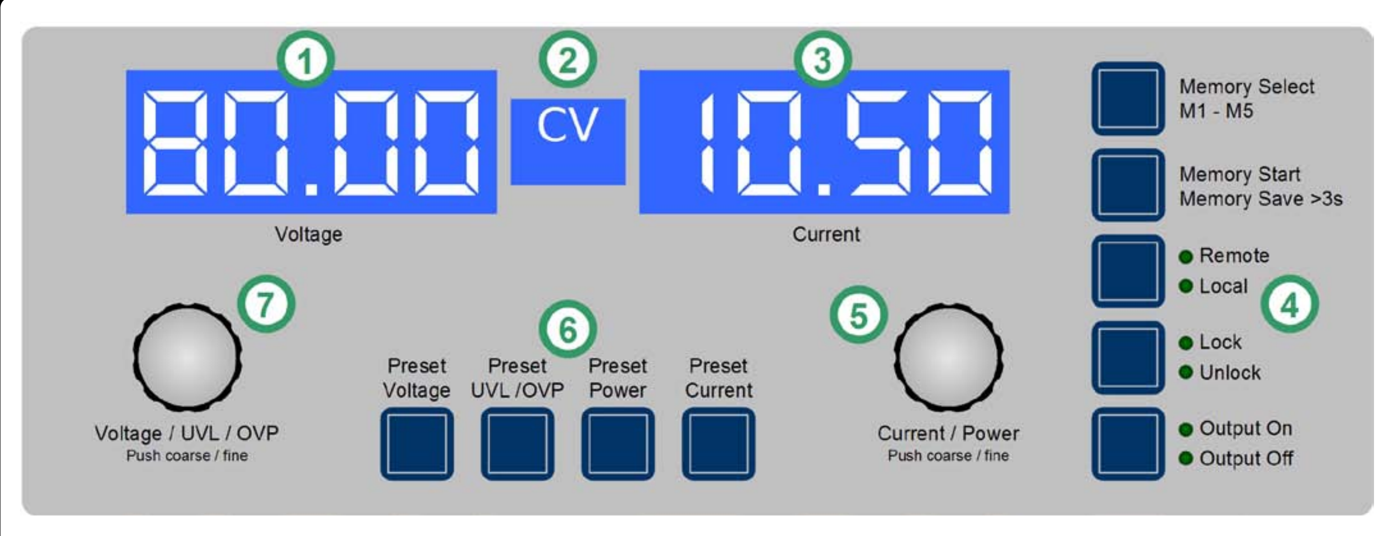


Figure 8. Control panel

6. Handling

6.1 The display

Figure 8 depicts an overview of the dot matrix display and the control panel. During normal operation, the display shows the actual values of voltage (left side) and current (right side) and device status (middle). In preset mode, the left display area shows the set value of voltage (Preset Voltage) or of the overvoltage protection threshold (Preset OVP) or the undervoltage limit (Preset UVL). The right display area shows the set values of current (Preset Current) or power (Preset Power). In the device setup the display is used to show adjustable parameters and settings.

The status area in the middle can show following status:

CV - Constant voltage regulation (only when output is „on")

OT - Overtemperature error

OVP - Overvoltage error

CC - Constant current regulation (only when output is „on")

CP - Constant power regulation (only when output is „on")

Fine - Fine adjustment for both rotary knobs active

Legend:

1 - Left display area: Actual voltage or set value U, UVL, OVP

2 - Status area: status display like CC, CV etc.

3 - Right display area: Actual current or set value I, P

4 - Control buttons: Setting the device condition etc.

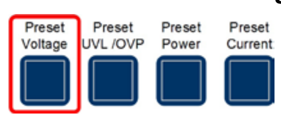
5 - Rotary knob right: Set value adjustment of I and P, as well as settings in the device setup

6 - Preset buttons: Switching to set value display

7 - Rotary knob left: Set value adjustment of U, UVL, OVP, as well as parameters in the device setup

6.2 Pushbuttons on the control panel

Pushbutton **Preset Voltage**



During normal operation the button is used to switch the display from actual to preset value of the output voltage (preset mode).

The left display area will then show like this:



In preset mode, the left rotary knob (**Voltage / UVL / OVP**) is used to adjust the voltage set value the same way as during normal operation from 0...100% U_{Nom}. The adjusted value is instantly transferred to the output!

Attention! *The set value adjustment can be limited by the undervoltage threshold UVL. See below.*

A second push exits the preset mode instantly or it is exited automatically after 5s, if no preset button is pushed or any set value is altered.

During remote control by analogue or digital interface the preset mode can be used to check the voltage set value that is given from remote.

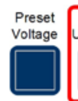
The button may be locked by the condition **LOCK.** See below.

In memory selection mode the button is also used to switch to the voltage set value of the selected memory set, but in this mode the set value is not transferred to the output. The left display area will then show like this:

Memory 1: U

12.00V

Pushbutton **Preset UVL / OVP**









During normal operation, the button is used to switch the display from actual voltage to the set value of the undervoltage limit (one push) or the overvoltage protection threshold (two pushes). The left display area will then show like this:

--> 

--> 

.

The undervoltage limit (UVL) is only an adjustment limit for the output voltage value. It means, if UVL is set to anything above 0, the voltage set value can only be adjusted down to the UVL value. Also, the UVL value can only be adjusted up to the voltage set value.

The left rotary knob (**Voltage / UVL / OVP**) is used to adjust the UVL value from 0...U_{Set}.

A second push of the button changes to overvoltage protection threshold preset (OVP). This value can always be adjusted from 0...110% U_{Nom}.

A third push exits the preset mode instantly or it is exited automatically after 5s, if no preset button is pushed or any set value is altered.

During remote control by digital interface the preset mode can be used to check the OVP set value that is given from remote.

The button may be locked by the condition **LOCK.** See below.

In memory selection mode the button is also used to switch to the UVL or OVP value of the selected memory set, but in this mode the values are not valid yet. The left display area will then show like this:

--> 

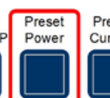
--> 

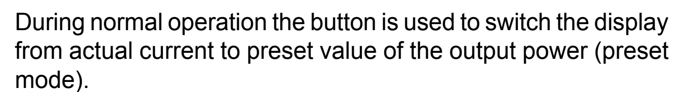
.

Pushbutton **Preset Power**









During normal operation the button is used to switch the display from actual current to preset value of the output power (preset mode).

The right display area will switch to:

--> 

In preset mode, the right rotary knob (**Current / Power**) is used to adjust the power set value from 0...100% P_{Nom}. The adjusted value is instantly transferred to the output!

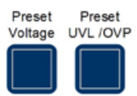
A second push exits the preset mode instantly or it is exited automatically after 5s, if no preset button is pushed or any set value is altered. The button may be locked by the condition **LOCK.** See below.

During remote control by analogue or digital interface the preset mode can be used to check the power set value that is given from remote.

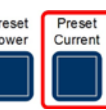
In memory selection mode the button is also used to switch to the power set value of the selected memory set, but in this mode the set value is not transferred to the output. The right display area will then show like this:

--> 

Pushbutton **Preset Current**







During normal operation the button is used to switch the display from actual to preset value of the output current (preset mode).

The display then changes to:

--> 

In preset mode, the right rotary knob (**Current / Power**) is used to adjust the set value of current from 0...100% I_{Nom} the same way as in normal operation. The adjusted value is instantly transferred to the output!

A second push exits the preset mode instantly or it is exited automatically after 5s, if no preset button is pushed or any set value is altered.

During remote control by analogue or digital interface the preset mode can be used to check the current set value that is given from remote.

The button may be locked by the condition **LOCK.** See below.

In memory selection mode the button is also used to switch to the current set value of the selected memory set, but in this mode the set value is not transferred to the output. The right display area will then show like this:

--> 

Pushbutton **Memory Select M1-M5**



Memory Select
M1 - M5

This button cycles through the 5 memory sets, each with set values for U, I and P, as well as UVL and OVP. From here, the selected memory set can be edited, stored or submitted. The button only works if the output is ***off***. The memory mode and the selected memory set number are displayed like this:



By using the button the user can:

a) Adjust values

Output off, short push of the button, the display changes to the first memory set as displayed above.

Now the set values of U (left) and I (right) of the selected memory set can be adjusted. The other adjustable values can be accessed by pushing the corresponding preset buttons.

Further pushes will cycle through the memory sets up to number 5 and then exit memory mode.

The adjusted values remain as long the device is powered, but are not submitted to the output set values **and are not saved yet!**

Pushbutton **Memory Start / Memory Save >3s**



Memory Start
Memory Save >3s

This pushbutton is either used to submit the values of the memory set that has been selected before by button **Memory Select M1-M5** to the output or to save the memory to internal flash. The button only works if the output is ***off***.

By using the button the user can:

b) Submit only

Output off, memory set is selected (1-5), button is pushed **shortly** --> the values of the memory set are submitted to the set values of the output and the memory mode exits. In order to use the new set values, the output is switched on as usual by button **Output On** or by remote control.

Attention! Submitting the values does not save them!

c) Save only

Output off, select memory set(s), adjust the values as desired, the push the button **>3s** --> all memory sets are saved to internal flash, but none is submitted to the output. The output remains off, the memory mode exits after saving.

The memory sets can also be defined by remote control and corresponding commands using a digital interface (except GPIB). They're stored immediately.

The button may be locked by the condition **LOCK.** See below.

Pushbutton **Local**



● Remote
● Local

This pushbutton activates or deactivate the LOCAL mode. In LOCAL mode not remote control of the device is possible.

Attention! Activation of LOCAL mode results in immediate return from remote control (analogue or digital) and locks the device against further attempts to control it remotely, until LOCAL is cleared again.

LOCAL mode is indicated by LED „Local". As long as LOCAL is not active, the LED „Remote" indicates an active remote control by analogue or digital interface.

The button may be locked by the condition **LOCK.** See below.

Pushbutton **Lock / Unlock**



● Lock
● Unlock

This pushbutton activates or deactivates the control panel lock. The LOCK mode locks all buttons, except the LOCK button itself, and the rotary knobs against unintended operation.

Attention! *Activation of the LOCK mode instantly exits any preset or memory mode, if currently active. The display will return to normal display of actual values.*

Pushbutton **Output On / Output Off**



● Output On
● Output Off

This pushbutton is used to manually switch the power output on or off, as long as the device is not in remote control mode. The output condition is always indicated by the LEDs „Output On" or „Output Off". If the output is switched on, the device indicates the currently active regulation mode (CC, CV or CP) in the status area in the middle of the display.

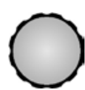
The button may be locked by the condition **LOCK.** See above.

The button also acknowledges the errors. See sections 7.4 and 7.5 fore more information.

If an overtemperature error occurs, the LED „Output on" will flash to indicate that the device output will automatically switch on, once the OT condition is gone. This can be interrrupted by manually switching the output off with the pushbutton. The LED will stop flashing and LED „Output off" will be lit.

6.3 Further control elements

Pushbuttons **Rotary knob**



Both of the rotary knobs have a push button function. Pushing any or both of these will effect following:

a) Fine adjustment mode (Fine)

A short push of any of both buttons activates or deactivates the fine adjustment mode. If „Fine" is active, all set values, thresholds and limits can be adjusted in smallest possible steps, no matter what mode is currently active (preset, memory ect.). It is indicated by the status text „Fine" in the status area. Also see section „6.4. Adjusting set values" below.

b) Device setup

Pushing **both** buttons together for >3s while the output is **off** changes to device setup. It is exited the same way. See section „8. Device setup" about the device setup.

6.4 Adjusting set values

1. Manual operation

During manual operation, both rotary knobs are used to continuously adjust the set values of voltage and current from 0% to 100% nominal value in predefined steps (see table). In order to set the values for OVP and UVL the button **Preset UVL/OVP** has to pushed once or twice. In order to set the power set value the button **Preset Power** has to be pushed.

Attention! *The OVP value can be lower than the voltage set value and will cause an OV error as soon as the output is switched on and the actual voltage reaches the OVP threshold!*

Setting values manually can be done in fine or coarse steps, whereas coarse is default. **Fine** is required to be activated by the one of rotary knob pushbuttons and has a step width of 1.

For **coarse** adjustment, following step widths apply in dependency of the nominal values (also refer to technical specs):

Voltage			Current		
Nom. val.	**Coarse**	**Fine**	**Nom. val.**	**Coarse**	**Fine**
40V	0.25V	10mV	30A	0.2A	10mA
80V	0.5V	10mV	60A	0.5A	10mA
160V	1V	100mV	70A	0.5A	10mA
200V	2V	100mV	90A	1A	10mA
240V	2V	100mV	120A	1A	100mA
400V	2V	100mV	140A	1A	100mA
500V	5V	100mV	210/250A	2A	100mA
600V	5V	100mV	340A	2A	100mA
1000V	10V	1V	510A	5A	100mA
1500V	10V	1V			

Power		
Nom. val.	**Coarse**	**Fine**
3.3/5kW	0.050kW	1W
6.6/10kW	0.10kW	10W
15kW	0.10kW	10W

Important! *The resolution of the set value adjustment in some cases is, depending on the nominal values, higher than the one of the output voltage. Thus it can happen that the output voltage only changes every 2 or 3 steps.*

2. Remote control by analogue interface

Via an analogue interface (short: AI) it is possible to remotely control current, voltage and power. All three values are required. It means, it's not possible to adjust voltage via the AI and the current with the rotary knob on the front at the same time or vice versa. Because the OVP threshold can not be adjusted via the AI, it is required to set it manually on the device before switching to analogue remote control.

In remote control, switching to preset mode with the preset buttons shows the translated set values which are put into the set value pins of the AI. In order to put in appropriate set values, the user can either use an external voltage source or the reference output voltage on pin 3.

In case it is, for example, only required to adjust voltage by external means, the current set value (CSEL) resp. power set value (PSEL) can be bridged to the reference voltage (VREF).

The AI can be operated with the common 0...5V or 0...10V ranges, each corresponding to 0...100% nominal values. The desired control voltage range is selected in the device setup.

Following applies:

0-5V: Reference voltage = 5V, 0...5V set value voltage correspond to 0...100% nominal value, 0...100% actual value correspond to 0...5V at the actual value outputs (CMON, VMON, PMON).

0-10V: Reference voltage = 10V, 0...10V set value voltage correspond to 0...100% nominal value, 0...100% actual value correspond to 0...10V at the actual value outputs (CMON, VMON, PMON).

Set values that exceed the limit, for example >5V while the 0...5V range is selected, are intercepted by clipping the concerned set value to 100%.

Never input voltages higher than 12V to the set value inputs!

3. Remote control by digital interface card

The optional, digital interface cards allow to set voltage, current and power, as well as the OVP threshold and undervoltage limit UVL by means of a PC and many more. When changing to remote control mode, the device keeps the last set values until they're altered. Hence it would be possible to control only voltage by sending arbitrary set values and the current set value would remain unaltered.

Set values given by the digital interface (except GPIB and Ethernet) are always percentage and correspond, at 100% (hex: 0x6400) or 110% (hex: 0x6E00) for the OVP threshold, to the nominal values of the device.

Using GPIB or Ethernet (via SCPI language), any value is given as real decimal value.

Furthermore, the digital interfaces allow to query and set a lot of other features and values. For details refer to section „9. Digital interface cards" and the instruction manual of the interface cards.

7. Behaviour of the device when...

7.1 Switching on by power switch

The power switch is located at the front. After switching on, the device will show some information in the display: manufacturer's name, address and logo, device type and firmware version. In the device setup (see section „8. Device setup") there is an option „AutoPwrOn" (auto power-on) that determines the output condition after the device is switched on. Default is „on". It means, that the set values of U, I, P, the values of OVP and UVL and the output condition are restored to what was present when the device was switched off the last time. In case the option is set to „off", the set values of U and I are set to 0, the set value of P to 100% and the output is switched on after every start.

7.2 Switching off by power switch

Switching the device off by power switch is handled as mains blackout. The device will save the last set values and output condition. After a short time, power output and fans will be switched off and after a few seconds more, the device will be completely off.

7.3 Switching to remote control

a) *By analogue interface*: Pin 5 „REMOTE" switches the device to remote control via the set values pins VSEL (pin 1), CSEL (pin 2) and PSEL (pin 8), as well as the status input REM-SB (pin 13), if not inhibited by LOCAL mode or remote control by digital interface already being active. The output condition and the set values which are put into pins 1, 2, 8 and 13 (also see section „10. Analogue interface") are immediately set. After return from remote control, the output will be switched off and the last, remotely adjusted set values of U, I and P are kept.

b) *By an optional, digital interface*: Switching to remote control by the corresponding command (here: object), if not inhibited by LOCAL mode or remote control via AI already being active, keeps output state and set values until altered. Returning from remote control switches the output off and the last, remotely adjusted set values of U, I P, OVP and UVL are kept.

7.4 Overvoltage occurs

An overvoltage error can occur due to an internal defect (output voltage rises uncontrolled) or by a too high voltage from external. The overvoltage protection (OVP) will switch off the output and indicate the error on the display by the status text „OV" and on the pin 14 „OVP" of the analogue interface.

External voltages higher than 120% nominal voltage at the output must be avoided, or else internal components of the device might be destroyed!

If the cause of the overvoltage is removed, the output can be switched on again and status text „OV" will disappear. This is considered as acknowledgement. In manual operation, it is done by pushing button **Output,** in analogue remote control with pin „REM-SB" and in digital remote control by the corresponding command. If the error is still present, the output is not switched on.

OV errors are recorded as alarm into the internal alarm buffer. This buffer can be read out via the digital interface. Reading the buffer will also acknowledge.

Note: The status of an OV error has priority over the status of an OT error and will overwrite the status text „OT" in case both errors occured the same time and are not acknowledged yet.

7.5 Overtemperature occurs

As soon as an overtemperature (OT) error occurs by internal overheating, the output is switched off and the status text „OT" is displayed in the middle status field of the display.

Simultaneously, the LED „Output On**"** will flash, indicating that the output will automatically switch on again as soon as the device has cooled down. In case this is not wanted, the output can be manually switched off. Then the LED stops flashing and the output won't switch automatically on. The output voltage only will only be zero if all internal power stages have shut down because of overheat.

OT errors are recorded as alarm into the internal alarm buffer. This buffer can be read out via the digital interface. Reading the buffer will acknowledge the error and flush the buffer.

OT error status has lower priority than OV error status. In case an OV error occurs while an OT error is present and indicated, the status text „OT" will be overwritten by „OV".

7.6 Voltage, current and power are regulated

The output voltage of the power supply and the resistance of the load determine the output current. If this current is lower than the current limitation set by the current set value, then the device is working in constant voltage (CV) regulation, indicated by the status text „CV".

If the output current is limited by the current set value or by the nominal current, the device will change to constant current (CC) regulation mode, indicated by the status text „CC".

All models feature an adjustable power limitation for 0...P_{Nom}. It becomes active and overrides constant voltage or constant current regulation mode, if the product of actual current and actual voltage exceeds the adjusted power limitation. The power limitation primarily affects the output voltage. Because voltage, current and power limitation affect each other, various situations like these may occur:

Example 1: the device is in constant voltage regulation, then the power is limited down. As a result, the output voltage is decreased. A lower output voltage results in a lower output current. In case the resistance of the load is then decreased, the output current will rise again and the output voltage will sink further.

Example 2: the device is in constant current regulation, the output voltage is defined by the resistance of the load. Then the power is limited down. Output voltage and current are decreasing to values according to the formula P = U * I. Once the current set value is decreased, the output current would also decrease and thus the output voltage. The product of both values, the actual power, would sink below the previously set power limit and the device would change from constant power regulation (CP) to constant current regulation (CC).

Those three conditions CC, CV and CP are indicated on the appropriate pins of the analogue interface cards or can be read out as status bits via an optional, digital interface card.



7.7 Remote sense is active

Remote sense operation is used to compensate voltage drops of the conductors between the power supply and the load. Because the compensation is limited to a certain level, it is recommended to match the cross section of the conductors to the output current and thus minimise the voltage drop.

The sense input is located on the rear, at terminal **Sense**, where the sense conductors are connected to the load with correct polarity. The power supply will detect the external sense automatically and compensate the output voltage by the actual voltage at the load instead of the output. The output voltage will be raised by the value of the voltage drop between power supply and load.

Maximum compensation: see technical specifications, will vary from model to model.

Also see figure 9 below.

7.8 Mains undervoltage or overvoltage occurs

The units require two or three phases of a three-phase supply with 400V phase conductor voltage and tolerate max. ±15%. This results in an input voltage range of 340...460V AC. Within this range, the units can be operated without any restrictions regarding power. Input voltages below 340V AC are considered as supply undervoltage and will store the last condition, as well as switch the power output off. Same happens at overvoltage above 460V AC.

New since firmware 6.01: Over- or undervoltage in the input, as well as errors in the input section of the device are indicated as „power fail" error on the device. This is done in the display with „PF", via pin 6 „OT/PF" of the analogue interface or via the internal alarm buffer, which can be read out with one of the optional, digital interface cards.

Permanent input undervoltage or overvoltage must be avoided!

7.9 Connecting different types of loads

Different types of loads, such as ohmic loads (lamp, resistor), electronic loads or inductive loads (motor) behave differently and can retroact to the power supply. For example, motors can induce a countervoltage which may cause the overvoltage protection of the power supply to shut off the output.

Electronic loads have regulator circuits for voltage, current and power that can counteract to the ones of the power supply and may result in increased output ripple or other, unwanted side effects. Ohmic loads are almost 100% neutral. It is recommended to consider the load situation when planning applications.

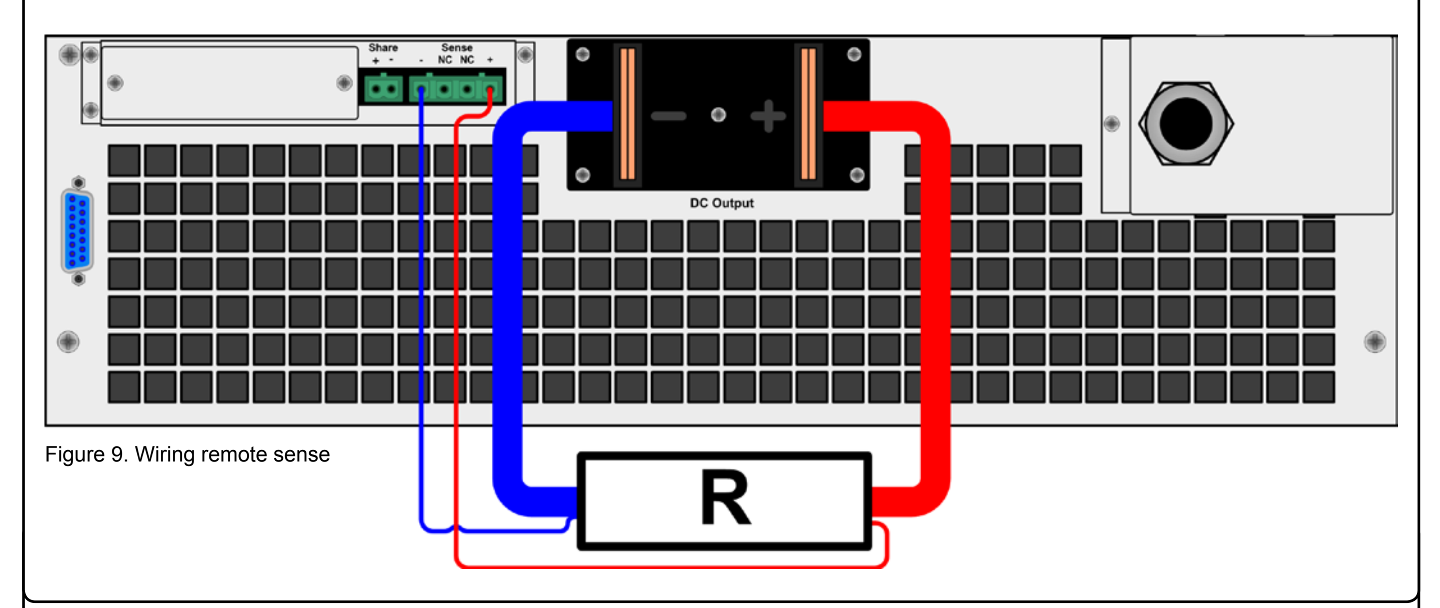


Figure 9. Wiring remote sense

8. Device setup

The device setup is intended to set parameters that are not constantly altered. Three elementary settings are always available, other settings only if a digital interface card is equipped.

The device setup can be accessed by pressing both pushbuttons of the rotary knobs simultaneously for >2s while the output is switched off (see section „6.3. Further control elements“) .

All interface specific settings remain unmodified when inserting a different card. Thereby, the user don‘t has to setup the interface card everytime the card type changes.

Following **elementary settings** are available:

Name: AutoPwrOn Default: on

Settings: on, off

Meaning: „Auto Power On“, if set to „on“ it activates the restoration of the last output state when the device was switched off or when a blackout occured. This is intended to be used in case the power supply is supposed to continue working as soon as it is powered again. With „off“ the output remains switched off.

Name: AI range Default: 0-10

Settings: 0-5, 0-10

Meaning: selects the control voltage range to use with the analogue interface.

Name: Contrast Default: 70

Settings: 50...100

Adjusts the contrast of the LCD display.

For **all** interface cards this setting applies:

Name: Device node Default: 1

Settings: 1...30

Meaning: Selects the device‘s address (device node is taken from the CAN terminology). When using the device on a bus system (CAN or GPIB), every device must have a unique address!

Following settings only with **CAN interface IF-C1 and device firmware version up to 4.x:**

Name: Baud Default: 100k

Settings: 10k,25k,50k,100k,125k,250k,500k,1M

Meaning: Selects the CAN transmission baud rate.

Name: RID Default: 0

Settings: 0...31

Meaning: Selects the relocatable identifier segment (RID). Refer to CAN terminology and external instruction manual for the IF-C1 CAN interface card for further information.

Name: Bus term Default: yes

Settings: yes, no

Meaning: activates/deactives the bus termination resistor of the CAN interface card. This is required if the device is at the end of the bus.

Following settings only with **CAN interface IF-C1 and device firmware version up to 4.x:**

Name: Baud Default: 100k

Settings: 10k,25k,50k,100k,125k,250k,500k,1M

Meaning: Selects the CAN transmission baud rate.

Name: Base ID Default: 0x000

Settings: 0x000...0x7FC resp. 0...2044

Meaning: Defines the base CAN ID of the device in steps of 4. Every unit is assigned three CAN IDs, starting from the base ID: base ID, base ID +1 and base ID + 2.

None if these IDs shall match the broadcast ID (see below)!

If this setting is selected for adjustment, you can switch the value display between decimal and hexdecimal by pushing one of the rotary knobs.

Also refer to the external instruction manual for the IF-C1 CAN interface card for further information.

Name: Broad ID Default: 0x7FF

Settings: 0x000...0x7FF resp. 0...2047

Meaning: Defines the so-called broadcast CAN ID of the device. This ID is seperate and shall not match any of the three normal CAN IDs (see above). It is used to send messages to multiple units on the bus at the same time, which use the same broadcast ID. This ID can only be used to send messages with set values or status, but not query or read something from the units.

If this setting is selected for adjustment, you can switch the value display between decimal and hexdecimal by pushing one of the rotary knobs.

Also refer to the external instruction manual for the IF-C1 CAN interface card for further information.

Name: Bus term Default: yes

Settings: yes, no

Meaning: activates/deactives the bus termination resistor of the CAN interface card. This is required if the device is at the end of the bus.

Following settings only with **RS232 interface IF-R1**:

Name: Baud Default: 57600

Settings: 9600, 19200, 38400, 57600

Meaning: Selects the serial transmission baudrate in baud. Further parameters for the RS232 are not configurable, but defined as follows:

Parity = odd
Stop bits = 1
Data bits = 8
and have to be set to the same configuration at the PC.

Following settings only with **Profibus interface IF-PB1**:

Name: Profibus Default: 1

Settings: 1-125

Meaning: Define the Profibus address of the device. This address is used apart from the device node to implement and access the unit on a field bus system.

9. Digital interface cards

The device supports following retrofittable, pluggable, digital interface cards:

IF-U1 (USB)

IF-R1 (RS232)

IF-C1 (CAN)

IF-G1 (GPIB/IEEE)

IF-E1 (Ethernet/LAN)

IF-PB1 (Profibus)

The cards require only a little or no setup after insertion. The card specific settings are kept, even if the card is replaced by one of different type. Thereby it is not necessary to configure the card settings everytime a card is inserted.

Details about the technical specs of the interface cards and the handling, as well as instructions to implement the device into a bus system or to control the device by means of a PC (LabView etc.) can be found in the user manual for the IF cards.

Important! Insertion or removal only if the device is completely switched off (power switch)!

About configuration of the plugged cards see section „8. Device setup".

10. Analogue interface

10.1 General

The integrated, 15 pole analogue interface is located on the front and offers, amongst others, following possibilities:

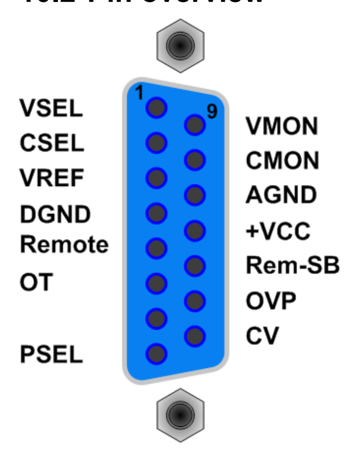
- Remote control of output current, voltage and power
- Remote monitoring of status (OT, OVP, CC, CV)
- Remote monitoring of actual values
- Remotely switching the output on/off

The control voltage range that is going to be used is selected in the device setup. See section „8. Device setup". The reference voltage at output pin 3 is related to the chosen setting and will be either 5V or 10V.

Usage instructions:

- Controlling the device with analogue voltages requires to switch it to remote control with pin „REMOTE" (5).
- Before connecting the application that is used to control the power supply, make sure to wire all leads correctly and check if the application is unable to put in voltages higher than specified (max. 12V).
- The input REM-SB (remote standby, pin 13) overrides the pushbutton **Output On**. It means, the output can not be switched on by the button if the pin defines the output state as „off".
- The output VREF can be used to build set values for the set value inputs VSEL, CSEL and PSEL. For example, if only current control is required, pin VSEL and PSEL can be bridged to VREF. CSEL is then either fed by an external voltage (0...5V or 0...10V) or via a potentiometer between VREF and ground. Also see next section.
- Putting in set values up to 10V while the 0...5V range is selected will ignore any voltage above 5V (clipping) and keep the output value at 100%.
- **The grounds of the analogue interface are related to minus output**.

10.2 Pin overview



Attention! Never connect grounds of the analogue interface to minus (negative) output of an external control application (PLC, for example), if that control application is otherwise connected to the negative power supply output (ground loop). Load current may flow over the control leads and damage the device!

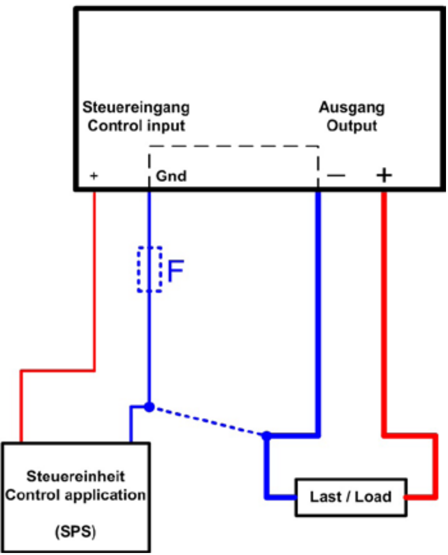


Figure 10

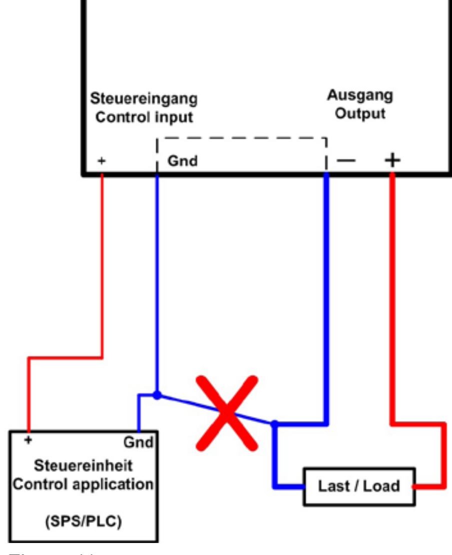


Figure 11

10.3 Pin specification

Pin	Name	Type*	Description	Level	Electrical specification
1	VSEL	AI	Set value: voltage	0…10V or 0...5V correspond to 0..100% of U_{Nom}	Accuracy < 0,2% Impedance Ri >100K
2	CSEL	AI	Set value: current	0…10V or 0...5V correspond to 0..100% of I_{Nom}	
3	VREF	AO	Reference voltage	10V or 5V	Accuracy < 0.2% at I_{Max} = +5mA Short-circuit-proof against AGND
4	DGND	POT	Reference potential for digital control signals		For +Vcc, control and status signals
5	REMOTE	DI	Toggle between internal or external control	External = LOW, U_{Low} <1V Internal = HIGH, U_{High} > 4V Internal = open	U range = 0 …30V I_{Max} = +1mA at 5V Sender: Open collector against DGND
6	OT/PF	DO	Overtemperature error Power fail error ***	OT/PF = HIGH, U_{High} > 4V no error = LOW, U_{Low} <1V	Quasi open collector with pull-up to Vcc ** At 5V at the output there will be max.+1mA I_{Max} = -10mA at U_{CE} = 0.3V U_{Max} = 0...30V Short-circuit-proof against DGND
7	N.C.				Not connected
8	PSEL	AI	Set value: power	0…10V or 0...5V correspond to 0..100% of P_{Nom}	Accuracy < 0.5% Impedance Ri >100K
9	VMON	AO	Actual value: voltage	0…10V or 0...5V correspond to 0..100% of U_{Nom}	Accuracy < 0.2% at I_{Max} = +2mA Short-circuit-proof against AGND
10	CMON	AO	Actual voltage: current	0…10V or 0...5V correspond to 0..100% of I_{Nom}	
11	AGND	POT	Reference potential for analogue signals		For -SEL, -MON, VREF signals
12	+Vcc	AO	Auxiliary voltage output (Ref: DGND)	11...13V	I_{Max} = 20mA Short-circuit-proof against DGND
13	REM-SB	DI	Output off	off = LOW, U_{Low} <1V on = HIGH, U_{High} > 4V on = OPEN	U range = 0…30V I_{Max} = +1mA at 5V Sender: Open-Collector against DGND
14	OVP	DO	Overvoltage error	OVP = HIGH, U_{High} > 4V no OVP = LOW, U_{Low} <1V	Quasi open collector with pull-up to Vcc ** At 5V at the output there will be max.+1mA I_{Max} = -10mA at U_{ce} = 0.3V U_{Max} = 0...30V Short-circuit-proof against DGND
15	CV	DO	Indication of voltage regulation active	CV = LOW, U_{Low} <1V CC = HIGH, U_{High} >4V	

* AI = Analogue input, AO = Analogue output, DI = Digital input, DO = Digital output, POT = Potential   ** Internal Vcc = 13.8

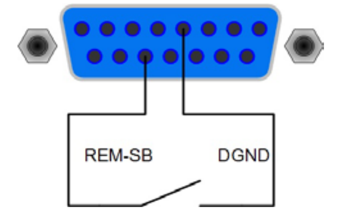
*** Power fail = input failure or PFC (reported only since firmware 6.01)

10.4 Example applications

Output off

Pin „REM-SB“ is always operative and does not depend on the remote mode. It can thus be used to switch off the output without extra means. Switching the output off is done by connecting the pin to ground (DGND) via a low-resistive contact like a switch, open collector transistor or relay.

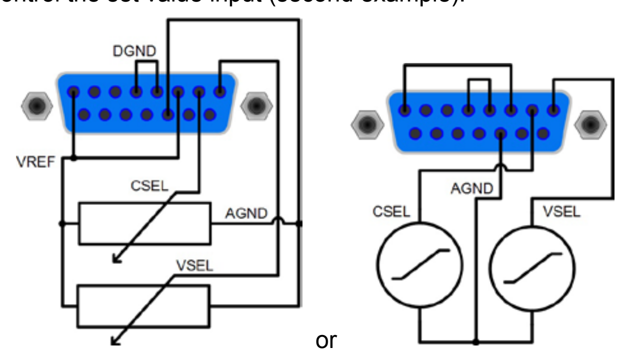
Note: a digital output of, for example, a PLC may not be able to perform the action correctly, because it might not be low-resistive enough. Always check the technical specifications of your external control application.



Remote control of current and voltage

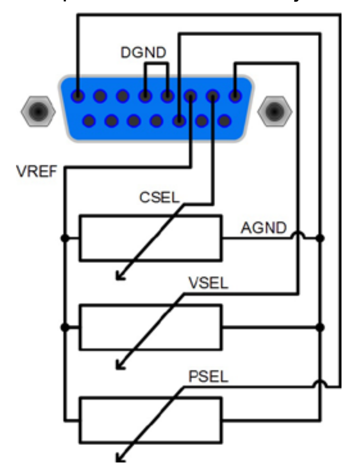
*Note: Remote control via analogue interface always requires to put all **three** set values.*

Two potentiometers between VREF and ground, sliders at the inputs VSEL and CSEL. Power set value PSEL is tied to VREF and thus set to 100%. The power supply can be controlled as with the rotary knobs on the front and can either operate as current or voltage source. In compliance with the max. 5mA for the VREF output, potentiometers with at least 4.7kOhm should be used. Alternatively, external voltage sources can be used to control the set value input (second example).



Remote control with power

Similiar to the example above, but with adjustable power limit.



11. Miscellaneous

11.1 Parallel connection in Share bus mode

Share bus operation is used to gain a symmetric load current distribution when running multiple units in parallel connection.

Important: in this operation mode, the unit with the highest output voltage controls and defines the output voltage of the whole parallel connection. It means, any unit of the system could be in charge. Thus it recommended to pick a unit that is used to control the whole system, while the set value of voltage for the remaining units is set to the required minimum. Voltage and power set value could be set to 100% or, if not desired, set to equal values on every unit so that the total results in what's required.

In case a unit is broken and will completely shut off, the parallel connection will continue to work without interruption. This is called redundancy.

For a device error like overtemperature (OT) or overvoltage, the output voltage will rise or fall to the highest value that was adjusted on any of the remaining units.

The wiring of the terminal „Share", which is required for Share bus operation, is explained in section „5.8. Terminal „Share"". Also see figure 12 below.

Note: if remote sense is going to be used, it is recommended only to connect the „Sense" input of the main unit that determines the system voltage.

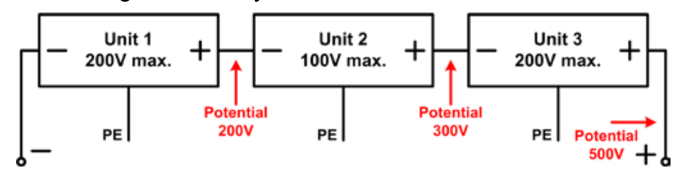
Attention! This is a purely analogue connection. No totals formation of actual values on any of the units.

11.2 Series connection

Series connection of two or more units is generally allowed. But there are some restrictions and rules to consider because of safety and isolation reasons:

- **No negative DC output pole of a unit in the series connection may be raised to a potential >300V against ground (PE)!**
- Every unit is adjusted seperately, there is no master-slave connection.
- **The Share bus must not be wired!**
- **The grounds (AGND, DGND) of the analogue interfaces of the units in series connection must not be wired to each other!**
- **Remote sense must not be wired!**
- It is recommended to build a series connection only with unit of same model.

Example: Three identical units with 200V nominal voltage, for example PSI 8200-70 3U, shall be connected in series. When calculating, the total voltage of that series connection could go up to 600V. Looking at the resulting potentials on the negative outputs of the units, the 3rd unit negative DC pole could be raised to 400V if all units put out maximum voltage. This is not permitted! So one of the lower units has to be limited to a certain maximum. The figure below clarifies that the resulting total voltage would only be 500V:



11.3 Accessories and options

Following accessories are optionally available:

a) Digital interface cards

Pluggable and retrofitable, digital interface cards for USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (SCPI language only), Ethernet/LAN (SCPI language via Ethernet port) or Profibus are available. There is one interface card slot available with every device model.

Following options are available:

a) High Speed Ramping

Increased dynamics of the output voltage by reduced output capacity. It must be pointed out, that other output related values also increase!

Note: this is a permanent modification which is not switchable.

b) Watercooling

Internally integrated water cooling block. The watercooling is used prevent premature shutdown of the power output because of overheating.

11.4 Firmware update

A firmware update of the device should only be done if the device shows erroneous behaviour or if new features have been implemented.

In order to update a device, it requires a certain digital interface card, a new firmware file and a Windows software called „Update tool".

These interfaces are qualified to be used for a firmware update:

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

In case none of the above interface types is at hand, the device can not be updated. Please contact your dealer for a solution.

The update tool and the particular firmware file for your device are obtainable from the website of the device manufacturer, or are mailed upod request. The update too will guide the user through the semi-automatic update process.

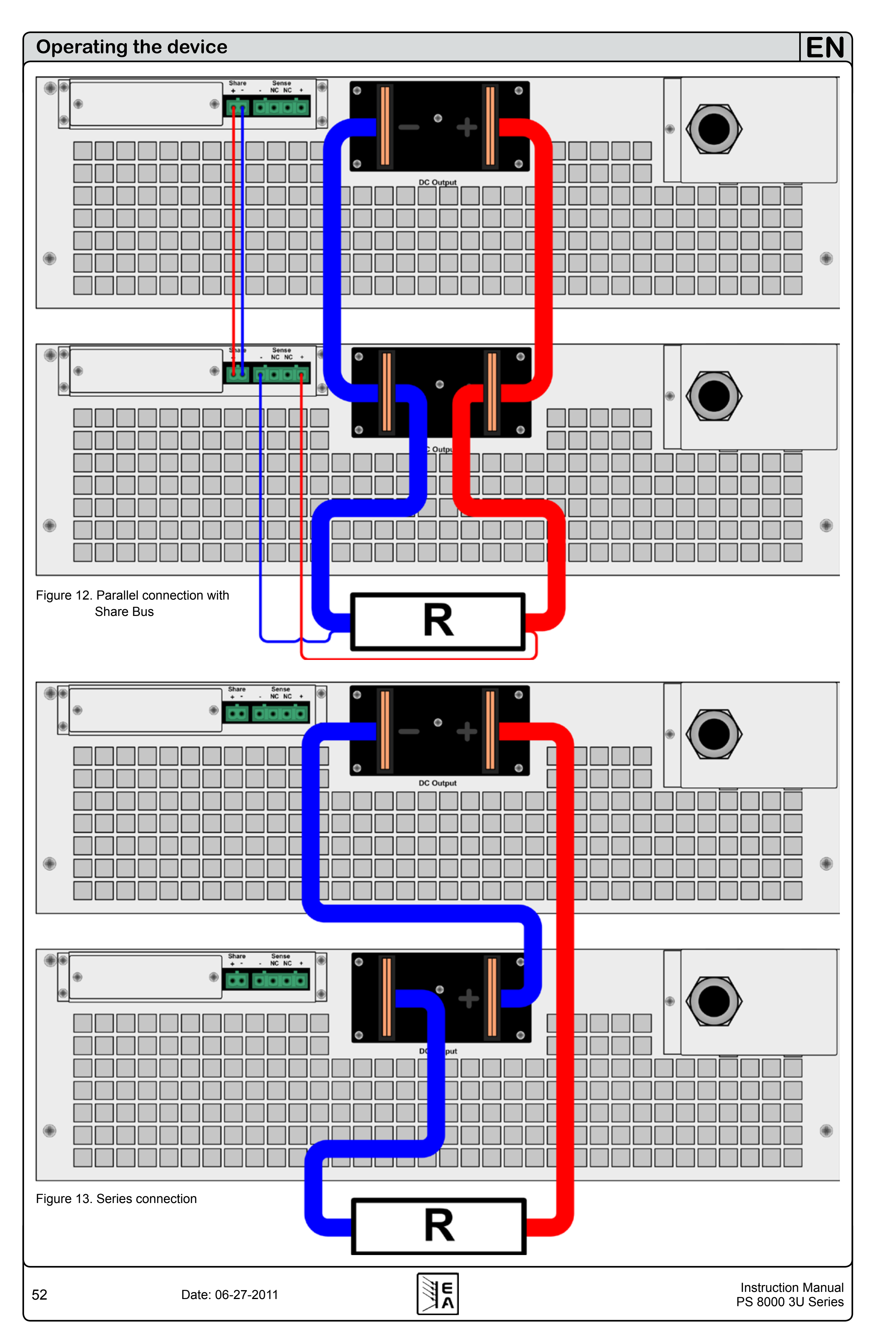


Figure 12. Parallel connection with Share Bus

Figure 13. Series connection



EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG
Entwicklung - Produktion - Vertrieb

Helmholtzstraße 31-33
41747 Viersen

Telefon: 02162 / 37 85-0
Telefax: 02162 / 16 230
ea1974@elektroautomatik.de
www.elektroautomatik.de